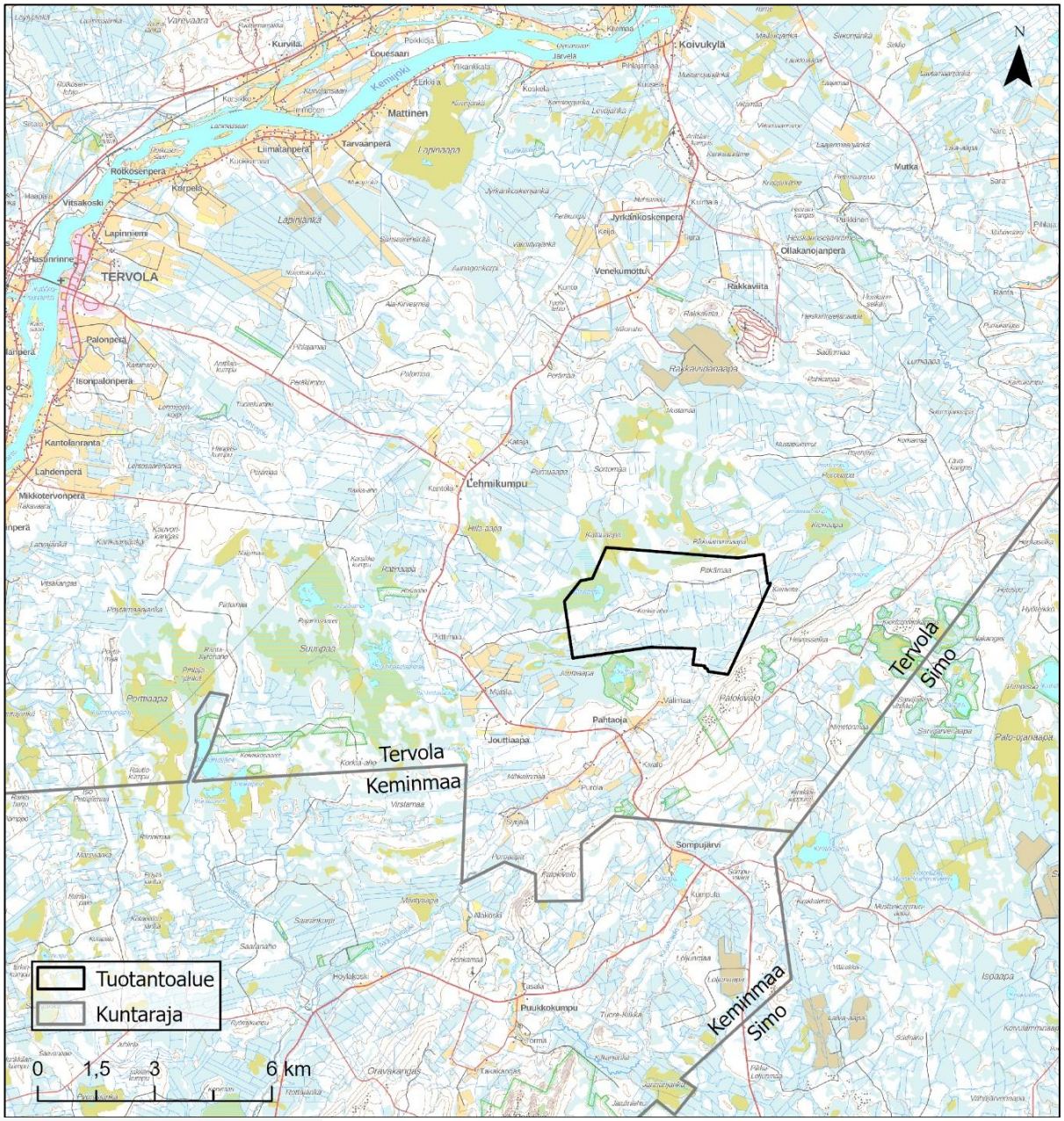
Pitkämaan tuulivoimahanke

Ympäristövaikutusten arviointiselostus



ABO ENERGY

10.4.2026

Pitkämaan tuulivoimahanke
Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Sitowise Oy

Painopaikka
Pohjolan Palvelut Oy

Esipuhe

Tämän ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) tavoitteena on tunnistaa, arvioida ja kuvata Tervolan kunnan Pitkämaan alueelle suunnitellun tuulivoimahankkeen ympäristövaikutuksista. Tämä raportti on ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus), johon on koottu tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä arviot hankkeen ympäristövaikutuksista. Raportin liitteeksi on koottu YVA-selostusta tukevia dokumentteja sekä hanketta varten laaditut erillisraportit.

YVA-selostuksen on laatinut Sitowise Oy hankkeesta vastaavan ABO Energy Suomi Oy:n toimeksiannosta. Yhteysviranomaisena menettelyssä toimii Lupa- ja valvontavirasto.

Sitowise Oy:n YVA-selostuksen vaikutusten arvioinnin työryhmään kuuluivat:

Tekijä ja pätevyys	Lisätietoja
Sanna Matkaselkä, Ins. YAMK (kestävä kaupunkiympäristö), YKS 700	**Projektin johto, yhteydet tilaajaan, alihankkijoihin ja sidosryhmiin**. Osayleiskaavan laatiminen. Hänellä on 8 vuoden kokemus asema- ja yleiskaavoituksesta ja vaikutusten arvioinnista.
Timo Huhtinen, DI (maanmittaus), YKS 245	**YVA:n ja osayleiskaavan laadunvarmistus.** Vaikutusten arvioinnit, vaikutukset maankäyttöön, vaikutukset luonnonvaroihin, liikenteen vaikutukset. Hänellä on yli 30 vuoden kokemus kaavoituksesta, YVAsta, ympäristövaikutusselvityksistä, meluselvityksistä ja ympäristölupien laadinnasta
Eetu Kaskela, DI (Maankäytön suunnittelu)	**Projektikoordinaattori, paikkatietoasiantuntija**. Hänellä on yli 3 vuoden kokemus kaavoituksesta, ympäristövaikutusten arvioinnista ja paikkatietoaineistojen yhteiskäytön edistämisestä.
Juha Kiiski, FM (biologia)	**Luontovaikutusten arviointi, linnusto sekä kasvillisuus- ja luontotyypit, Natura-arviointi** Hänellä on 18 vuoden kokemus erilaisten luontoselvitysten tekemisestä ja luontovaikutusten arvioimisesta.
Paavo Junttila, FM, (biologia)	**Luontovaikutusten arviointi, linnusto** Hänellä on kokemusta liito-oravaselvityksistä, linnustoselvityksistä, metsäpeuraselvityksistä, lepakkoselvityksistä, viitasammakkoselvityksistä, hyönteiskartoituksista ja vaikutusarvioinneista. Lisäksi hän on kokenut lintuharrastaja, jolla on kokemusta lintulaskennoista ja erityisesti muutonseurannasta.
Markku Huttunen, FT (biologia)	**Luontovaikutusten arviointi, linnusto ja Natura-arviointi sekä uhanalaisen petolinnun törmäysmallinnus.** Noin 30 vuoden kokemus linnustotutkimuksista ja lintujen rengastuksesta. Monipuolinen kokemus eri tutkimus- ja kehittämisprojekteista yliopistosta ja ammattikorkeakoulusta. Konsulttina tehnyt luontoselvityksiä, ympäristövaikutusten arviointia ja raportointia erityisesti tuulivoimahankkeisiin. Lukuisissa YVA-hankkeissa tehnyt arviointeja linnustoon, eläimistöön ja Natura-alueisiin.

	Tuulivoimahankkeisiin tehnyt kymmeniä törmäysmallinnuksia sekä useita Natura-arviointeja ja tarvearviointeja.
Minna Brunfeldt, FM (biologia)	**Luontovaikutusten arviointi, luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi.** Viiden vuoden kokemus erilaisista ympäristö- ja luontoselvitysprojekteista. Lisäksi toiminut ympäristövalvonnan tutkimustehtävissä ja tehnyt maastokartoituksia. Yli kymmenen vuoden kokemus suunnittelu-, kehittämis- ja tutkimustehtävistä yliopistossa ja valtiolla.
Elina Salo-Miilumäki, FM (hydrologia)	**Luontovaikutusten arviointi, luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi.** Salo-Miilumäellä on noin 16 vuoden kokemus ympäristö- ja luontovaikutusten arvioinneista.
Iida-Sofia Holma, FM (biologia)	**Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arviointi.** Holmalla on noin vuoden kokemus YVA-menettelyyn liittyvistä työtehtävistä, kuten luontovaikutustenarvioinnista. Holma tuntee hyvin ympäristölainsäädäntöä sekä viranomaisten lupaprosesseja.
Tuomo Jaakkonen, FT (biologia)	**Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arviointi.** Jaakkosella on yli 20 vuoden kokemus eläintieteestä (mm. riistabiologiasta) ja metsästyksestä sekä monipuolinen kokemus eliöiden monimuotoisuuden, uhanalaisuuden sekä eliölajien ja ympäristön välisen vuorovaikutuksen parissa.
Paula Bigler, FM (pohjavesi- ja ympäristögeologia)	**Maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet** Hänellä on kuuden vuoden kokemus pohjaveteen ja ympäristögeologiaan liittyvistä projekteista sekä niihin liittyvistä selvityksistä, arvioinneista ja YVA-menettelyistä.
Milla Lehikoinen, DI (ympäristötekniikka)	**Vaikutusten arviointi ilmastoon** Hänellä on 3 vuoden kokemus ilmastovaikutusten arvioinneista.
Vesa Vähäkuopus, DI (rakennustekniikka)	**Melu- ja välkevaikutusten arviointi** Hänellä on noin kahden vuoden kokemus tuulivoimahankkeiden melu- ja välkevaikutuksien arvioinneista sekä kolmen vuoden kokemus erilaisten väylähankkeiden YVA-menettelyjen melu- ja värähtelyvaikutuksista. Lisäksi yli viisi vuotta kokemusta meluasiantuntijan tehtävistä kaavoitukseen ja ympäristölupiin liittyen.
Hanna-Maria Piipponen, maisema-arkkitehti	**Maiseman ja kulttuuriympäristön selvitykset ja vaikutusten arviointi, muinaisjäännökset vaikutusten arviointi** Hänellä on 10 vuoden monipuolinen kokemus maisema- ja ympäristösuunnittelusta eri mittakaavan hankkeissa. Erityisesti kokemusta

	suunnitteluhankkeisiin liittyvistä maisemaselvityksistä, maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutusten arvioinneista sekä YVA-hankkeista. Lisäksi perehtynyt kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden kohteiden suunnitteluun.
Risto Haverinen, VTT (sosiologia, ympäristöpolitiikka)	**Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi** Hänellä on yli 25 vuoden kokemus yhteiskunta-alan tutkimus- ja kehittämishankkeista yliopistoissa, tutkimuslaitoksissa ja Helsingin kaupungin palveluksessa. Perehtynyt ihmisten elinympäristöön, asuinyhdyskuntiin, asumisen arvostuksiin ja valintoihin ja yhteisöllisyyteen liittyviin kysymyksiin. Vastannut useista kymmenistä sosiaalisten vaikutusten arvioinneista erilaisissa YVA-hankkeissa yli viiden vuoden ajan.
Sini Kantola, FT (maantiede), erä- ja luonto-opas	**Poronhoidon vaikutusten arviointi** Hänellä on 9 vuoden kokemus sosiaalisten vaikutusten arvioinneista sekä osallistamisesta maankäytön suunnittelun projekteissa.
Satu Himanen, MMM (metsäekologia)	**Poronhoidon vaikutusten arviointi.** Hänellä on puolentoista vuoden kokemus ympäristövaikutusten arvioinneista, erityisesti maankäytön hankkeiden vaikutuksista porotalouselinkeinolle.
Tiina Juntunen, YTM (yhteiskuntamaantiede), HTM (ympäristöoikeus)	**Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arviointi.** Hänellä on noin 7 vuoden kokemus ympäristöalan konsultoinnista. YVA-hankkeissa hän on työskennellyt noin kahden vuoden ajan.
Toni Hägerth, FM (fysiikka)	**Melu- ja välkeselvitykset** Hänellä on yli vuoden kokemus tuulivoiman melu- ja välkeselvitysten laadinnasta YVA-projekteissa ja 14 vuoden kokemus ympäristömeluselvityksistä ja vaikutusten arvioinnista mm. infran ja maankäytön suunnittelun sekä teollisuuden hankkeissa.
Andrea Esquivel Velázquez, arkkitehti	Näkyvyysalueanalyysin ja havainnekuvien laadinta
Hankkeeseen liittyviä selvityksiä ovat lisäksi tehneet seuraavat tahot ja henkilöt	
Ahlman Group Oy	Luontoselvitykset (linnusto, eläimistö)
Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay FM/MA Hans-Peter Schultz	Arkeologinen inventointi
Arktinen keskus, Jaakko Smolander ja Akseli Myllyneva	Petolintuseuranta 2023

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:
Abo Energy Suomi Oy
Itämerentori 2
00180 HELSINKI

Vanhempi projektijohtaja
Kalle Oiva
p. +358 50 537 8950
sähköposti:
kalle.oiva@aboenergy.com

YVA-konsultti:
Sitowise Oy
Voudintie 3
90400 OULU

Projektipäällikkö
Sanna Matkaselkä
p. +358 44 427 9931
sähköposti:
sanna.matkaselka@sitowise.com

Yhteysviranomainen:
Lupa- ja valvontavirasto
PL 20, 13035 LVV
www.lvv.fi

Yhteyshenkilö
Emma Salo
p. 0295 255 647
sähköposti:
emma.salo@lvv.fi

YVA-selostuksessa käytetyt käsitteet ja lyhenteet:	
CO_2	Hiilidioksidi
CO_2-ekv	Hiilidioksidiekvivalentti. Hiilidioksidiekvivalentti kuvaa ihmisen tuottamien kasvihuonekaasujen ilmastovaikutusta. Muiden kasvihuonekaasujen kuin hiilidioksidin massat on muunnettu kertoimen avulla vastaamaan vaikutukseltaan samaa hiilidioksidimäärää. Ekvivalentti ilmaistaan tonneissa (t) tai kilotonneissa (kt).
DIR	EU:n direktiivilaji
dB	Desibeli eli äänenpainetason logaritminen yksikkö. 10 dB:n lisäys tarkoittaa äänienergian 10-kertaistumista, mutta ei melukokemuksen 10 kertaistumista.
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EN	Erittäin uhanalainen laji
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet (Finnish Important Bird Areas)
Hankealue	Alue, jolle suunnitellut tuulivoimalat tai sähkönsiirtoreitit sijoitetaan.
IBA	Kansainvälisesti tärkeä lintualue (Important Bird and Biodiversity Areas)
KHO	Korkein hallinto-oikeus
kW	Kilowatti, tehoyksikkö.
kWh	Kilowattitunti, energian yksikkö.
kV, kilovoltti	Kilovoltti (kV) on jännitteen yksikkö, jota käytetään jännitteen ja sähköisen potentiaalin ilmaisemiseen.
LVV	Lupa- ja valvontavirasto
MAALI-alue	Maakunnallisesti tärkeä lintualue
mmpy	Metriä merenpinnan yläpuolella
MW	Megawatti, tehoyksikkö. 1 MW = 1 000 kW
MWh	Megawattitunti, energian yksikkö. 1 MWh = 1 000 kWh
NT	Silmälläpidettävä laji
Osayleiskaavan kaava-alue	Alue, jonne tuulivoimalat sijoitetaan. Kaava-alue kattaa meluselvityksen mukaisen 40 dB:n melualueen.
RKY	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Roottori	Turbiinin lavoista ja nasellista koostuva kokonaisuus.
Sähköasema	Sähköasema tarvitaan voimaloiden kytkemiseksi sähkönsiirtoverkkoon. Sähköasema voi olla joko kytkinlaitos, joka yhdistää saman jännitetason johtoja tai muuntoasema, jolla voidaan yhdistää kahden eri jännitetason johtoja. Muuntoasemalla on yksi tai useampi muuntaja, jolla jännite muunnetaan vaaditulle tasolle.
Tuotantoalue	Alue, jolle suunnitellut tuulivoimalat sijoitetaan.
Turbiini	Tuuliturbiini eli kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi.
Tuulivoimala	Yksittäinen tuuliturbiini, joka koostuu lavoista, nasellista, tornista ja perustuksesta
TWh	Terawattitunti energian yksikkö, jota käytetään tuotetun energiamäärän, sähkön ja lämmön, ilmaisemiseen. 1 TWh = 1 000 GWh = 1 000 000 MWh
VU	Vaarantunut laji
YVA	Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) on ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen mukainen menettely ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Menettelyä sovelletaan hankkeisiin, joista voi aiheutua merkittäviä ympäristövaikutuksia.

SISÄLLYSLUETTELO

ESIPUHE ... **3**

YHTEYSTIEDOT ... **6**

1 TIIVISTELMÄ ... **15**

1.1 Hankkeen kuvaus ja sijainti ... 15
1.2 Arvioidut vaihtoehdot ... 16
1.3 Hankkeen ympäristövaikutukset ... 17

2 HANKKEEN YLEISKUVAUS ... **24**

2.1 Tuotantoalue ... 24
2.2 Sähkönsiirto ... 26
2.3 Hankkeesta vastaava ... 27

3 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY ... **28**

3.1 Yleistä YVA-menettelystä ... 28
3.2 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen ... 28
3.3 YVA-menettelyn osapuolet ... 28
3.4 Arviointimenettelyn vaiheet ... 29
3.5 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä ... 33
3.6 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen ... 35
3.7 YVA-menettelyn aikataulu ... 36

4 HANKKEEN TARKOITUS JA TAVOITTEET ... **36**

4.1 Kansainväliset ja kansalliset tavoitteet ... 36
4.2 Hankkeen alueellinen merkitys ... 37

5 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS ... **38**

5.1 Maankäyttötarve ... 38
5.2 Tuulivoimahankkeeseen liittyvät rakenteet ... 39
5.3 Maa-ainesten otto ... 47
5.4 Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron rakentamisvaiheet ... 52
5.5 Rakentamisen aikainen liikenne ja kiviaineksen tarve ... 52
5.6 Huolto ja ylläpito ... 54
5.7 Tuulivoimahankkeen käytöstä poisto ... 55
5.8 Tuotantoalueen tuuliolosuhteet ... 55
5.9 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu ... 57

6 ARVIOIDUT VAIHTOEHDOT ... **58**

6.1 Arviointiohjelmassa tarkastellut hankkeen toteuttamisvaihtoehdot ... 58
6.2 YVA-selostuksessa arvioidut vaihtoehdot 1 ja 2 ... 59
6.3 Sähkönsiirtovaihtoehdot ... 60

7 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT JA NIIHIN RINNASTETTAVAT PÄÄTÖKSET ... **64**

7.1 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset ... 65
7.2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely ... 65
7.3 Osayleiskaavoitus ... 65
7.4 Rakentamislupa ... 65
7.5 Voimajohtoalueen tutkimuslupa ... 65
7.6 Voimajohtoalueen lunastuslupa ... 66
7.7 Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen ... 66
7.8 Sopimus kantaverkkoon liittymisestä ja kantaverkkosopimus ... 66
7.9 Purkamislupa ja purkamisilmoitus ... 66
7.10 Natura-arviointi ... 67
7.11 Metsänkäyttöilmoitus ... 67

7.12 Lupa tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä kaapelien ja johtojen sijoittamisen tiealueelle ... 68
7.13 Erikoiskuljetuslupa ... 68
7.14 Lentoestelupa ... 68
7.15 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat ... 69

8 ARVIOINTITYÖN KUVAUS ... 71

8.1 Arvioitavat vaikutukset ... 71
8.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset ... 71
8.3 Tarkastelualue ja vaikutusalue ... 72
8.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely ... 74
8.5 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi ... 77
8.6 Lähtötiedot ja aluetta koskevat selvitykset ... 78
8.7 Arvioinnin oletukset ja epävarmuustekijät ... 79

9 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN ... 79

9.1 Tuulivoimahankkeet ... 80
9.2 Muut hankkeet ja suunnitelmat ... 82
9.3 Yhteisvaikutusten arviointi muiden hankkeiden kanssa ... 83

10 VALTAKUNNALLISET ALUEIDENKÄYTTÖTAVOITTEET ... 83

11 KAAVOITUSTILANNE ... 84

11.1 Voimassa ja vireillä olevat maankäyttösuunnitelmat ... 84
11.2 Kaavoitukselliset tarpeet ... 90

12 MAANKÄYTTÖ JA YHDYSKUNTARAKENNE ... 91

12.1 Nykytilan kuvaus ... 91
12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 92
12.3 Vaikutusten tunnistaminen ... 93
12.4 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ... 93
12.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0 ... 95
12.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ... 95
12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 95
12.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ... 95
12.9 Yhteenveto ... 96

13 ÄÄNIMAISEMA ... 97

13.1 Nykytila tuulivoiman tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä ... 97
13.2 Vaikutusten arviointi ... 97
13.3 Vaikutusten tunnistaminen ... 99
13.4 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit ... 100
13.5 Hankkeen aiheuttamat vaikutukset äänimaisemaan ... 102
13.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ... 103
13.7 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 105
13.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ... 105
13.9 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys ... 106
13.10 Yhteenveto ... 106

14 VALO-OLOSUHTEET ... 107

14.1 Valo-olosuhteiden nykytila ... 107
14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 107
14.3 Vaikutusten tunnistaminen ... 108
14.4 Hankkeen välkevaikutukset ... 108
14.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ... 110
14.6 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 112
14.7 Yhteenveto ... 112

15 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ 113

15.1 Maiseman nykytila 113
15.2 Kulttuuriympäristön nykytila 119
15.3 Vaikutusten tunnistaminen, lähtötiedot ja arviointimenetelmät 126
15.4 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit 132
15.5 Vaikutukset maisemaan 134
15.6 Vaikutukset kulttuuriympäristöön 150
15.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 154
15.8 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 157
15.9 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 157
15.10 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 161
15.11 Arvioinnin epävarmuustekijät 162
15.12 Yhteenveto 162

16 ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ 164

16.1 Nykytila 164
16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 165
16.3 Vaikutusten tunnistaminen 166
16.4 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön 167
16.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 167
16.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 168
16.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 168
16.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 168
16.9 Yhteenveto 169

17 ELINKEINOTOIMINTA 169

17.1 Nykytilan kuvaus 169
17.2 Vaikutusten tunnistaminen 169
17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 170
17.4 Hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan 170
17.5 Yhteenveto 173

18 PORONHOITO 173

18.1 Vaikutusalueen paliskunnat 173
18.2 Poronhoidon nykytila Narkauksen paliskunnassa 174
18.3 Poronhoidon nykytila Isosydänmaan paliskunnassa 184
18.4 Vaikutusten tunnistaminen 191
18.5 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 192
18.6 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit 194
18.7 Vaikutukset poronhoitoon 196
18.8 Sähkönsiirron vaikutukset poronhoitoon 211
18.9 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 217
18.10 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0 222
18.11 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 222
18.12 Arvioinnin epävarmuustekijät 228
18.13 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 229
18.14 Vaikutusten seuranta 230
18.15 Yhteenveto 230

19 IHMISTEN ELINOLOT JA VIIHTYVYYS 233

19.1 Nykytilan kuvaus 233
19.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 239
19.3 Vaikutusten tunnistaminen 240
19.4 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit 241
19.5 Asukasvuorovaikutus ja osallistuminen 244
19.6 Vaikutukset ihmisiin 248
19.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 252

19.8 Sähkönsiirron vaikutukset ... 253
19.9 Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset ... 254
19.10 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ... 254
19.11 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ... 254
19.12 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 255
19.13 Yhteenveto ... 256

20 VIESTINTÄYHTEYDET, PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTA JA TUTKAT ... 257

20.1 Viestintäyhteyksien ja tutkien nykytila tuotantoalueella ... 257
20.2 Vaikutusten tunnistaminen ... 258
20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 260
20.4 Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin ... 261
20.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0 ... 262
20.6 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 262
20.7 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ... 262
20.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ... 262
20.9 Yhteenveto ... 262

21 LIIKENNE ... 263

21.1 Liikenteen nykytila ... 263
21.2 Liikenteelliset vaikutukset ... 270
21.3 Yhteenveto ... 275

22 VAIKUTUKSET YLEISEEN TURVALLISUUTEEN JA ARVIO YMPÄRISTÖRISKEISTÄ POIKKEUSTILANTEISSA ... 276

22.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 276
22.2 Vaikutusten tunnistaminen ... 277
22.3 Yleinen turvallisuus ... 277
22.4 Rakennustyömaan turvallisuusriskit ... 277
22.5 Louhinnan riskit ... 277
22.6 Liikenneturvallisuus ... 278
22.7 Öljy- ja kemikaalivuodot ... 278
22.8 Talviaikainen jään muodostuminen lapoihin ... 279
22.9 Tulipalot ... 279
22.10 Tuulivoimalan hajoaminen ... 279
22.11 Vaikutus vaara- ja häiriötiedotteiden saatavuuteen ... 280
22.12 Mikromuovipäästöt ... 280
22.13 Toiminnan päättymisen jälkeiset riskit ... 280
22.14 Sähkönsiirron turvallisuusriskit ... 280
22.15 Turvallisuusriskien ehkäisy ja lieventäminen ... 281
22.16 Yhteenveto ... 281

23 LUONNONVARAT ... 282

23.1 Nykytilan kuvaus ... 282
23.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 284
23.3 Vaikutusten tunnistaminen ... 285
23.4 Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ... 286
23.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0 ... 286
23.6 Yhteisvaikutukset ... 287
23.7 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 287
23.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ... 287
23.9 Yhteenveto ... 287

24 MAA- JA KALLIOPERÄ ... 288

24.1 Kallioperä ... 288
24.2 Maaperä ... 290
24.3 Happamat sulfaattimaat ... 292

24.4 Arvokkaat geologiset muodostumat ... 294
24.5 Maa-aineksen ottoalueet ... 296
24.6 Vaikutukset maa- ja kallioperään ... 297
24.7 Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään ... 299
24.8 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa ... 301
24.9 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa ... 302
24.10 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0 ... 303
24.11 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ... 303
24.12 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ... 303
24.13 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 304
24.14 Yhteenveto ... 305

25 POHJAVEDET ... 307

25.1 Vaikutukset pohjavesiin ... 308
25.2 Hankkeen vaikutukset pohjaveteen ... 311
25.3 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa ... 313
25.4 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa ... 314
25.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0 ... 315
25.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ... 315
25.7 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 315
25.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ... 315
25.9 Yhteenveto ... 316

26 PINTAVEDET JA KALASTO ... 318

26.1 Vaikutukset pintavesiin ... 327
26.2 Hankkeen vaikutukset pintaveteen ... 331
26.3 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa ... 333
26.4 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa ... 334
26.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0 ... 334
26.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ... 335
26.7 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 335
26.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ... 335
26.9 Yhteenveto ... 335

27 NATURA-ALUEET JA MUUT LUONNONSUOJELUALUEET ... 338

27.1 Suojeluverkoston nykytila ... 338
27.2 Hankealueen ympäristön Natura 2000 -alueiden kuvaukset ... 340
27.3 Hankealueen ympäristön muut luonnonsuojelualueet ... 342
27.4 Arviointityön tausta ja toteutus ... 345
27.5 Vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin ... 347
27.6 Yhteenveto ... 352

28 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT ... 353

28.1 Luonnonympäristön yleispiirteet, kasvillisuus ja luontotyypit ... 353
28.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 353
28.3 Uhanalaiset tai muutoin arvokkaat kasvilajit ja luontotyypit ... 356
28.4 Vaikutusten tunnistaminen ... 370
28.5 Hankkeen vaikutukset ... 371
28.6 Yhteenveto ... 382

29 LINNUSTO ... 384

29.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 384
29.2 Nykytilan kuvaus ... 388
29.3 Vaikutusmekanismit ... 396
29.4 Hankkeen vaikutukset linnustoon ... 400
29.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 ... 404
29.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ... 404

29.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 406
29.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 406
29.9 Yhteenveto 407

30 ELÄIMISTÖ 409

30.1 Eläimistön nykytila 409
30.2 Vaikutukset eläimistöön 412
30.3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 418
30.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0 419
30.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 419
30.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 419
30.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 419
30.8 Yhteenveto 420

31 ILMASTO 422

31.1 Kansalliset ja alueelliset ilmastotavoitteet 422
31.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 422
31.3 Vaikutusten tunnistaminen 423
31.4 Vaikutukset ilmastoon 424
31.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 429
31.6 Yhteenveto 429

32 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA YHTEENVETO HANKKEEN VAIKUTUKSISTA 431

32.1 Voimalasijoitteluvaihtoehtojen vertailu 431
32.2 Yhteenveto hankkeen voimalasijoitteluvaihtoehtojen vaikutuksista 437
32.3 Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu 437
32.4 Yhteenveto hankkeen sähkönsiirron vaikutuksista 441
32.5 Yhteenveto hankkeen todennäköisesti merkittävistä vaikutuksista 441

33 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 441

34 VAIKUTUSTEN SEURANTA 442

34.1 Toiminnan aikainen seuranta 442

35 LÄHTEET 442

LIITTEET

Liite 1	YVA-ohjelmasta annetun yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen 2023
Liite 2	Meluselvitysraportti
Liite 3	Välkeselvitysraportti
Liite 4	Näkemäalueanalyysiraportti
Liite 5	Kulttuuriympäristöjen kohdekuvaukset
Liite 6	Havainnekuvat osa 1
Liite 7	Havainnekuvat osa 2
Liite 8	Havainnekuvat, yhteismallinnukset osa 1
Liite 9	Havainnekuvat, yhteismallinnukset osa 2
Liite 10	Arkeologinen inventointi
Liite 11	Asukaskyselyraportti
Liite 12	Tuulivoima-vaikutus kiinteistöjen hintoihin
Liite 13a	Natura-arviointi, Suuripää (julkinen)
Liite 13b	Natura-arviointi, Suuripää (vain viranomaiskäyttöön)
Liite 14	Natura-arviointi, Kuivasjärvi
Liite 15a	Pitkämaan kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys (julkinen)
Liite 15b	Pitkämaan kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys (vain viranomaiskäyttöön)
Liite 16	Pesimälinnustoselvitys
Liite 17	Pöllöselvitys
Liite 18a	Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys (julkinen)
Liite 18b	Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys (vain viranomaiskäyttöön)
Liite 19	Lintujen kevätmuuttoselvitys
Liite 20	Lintujen syysmuuttoselvitys
Liite 21	Petolintuseurannan raportti (vain viranomaiskäyttöön)
Liite 22	Törmäysmallinnus, seurantaan perustuva (vain viranomaiskäyttöön)
Liite 23	Petolinnun törmäysmallinnus (vain viranomaiskäyttöön)
Liite 24	Viitasammakkoselvitys
Liite 25	Lepakkoselvitys
Liite 26	Hiilitaselaskenta
Liite 27	Isosydänmaan ja Narkauksen paliskuntien alueet A3
Liite 28	Vaikutukset salassa pidettäviin petolintuihin (vain viranomaiskäyttöön)

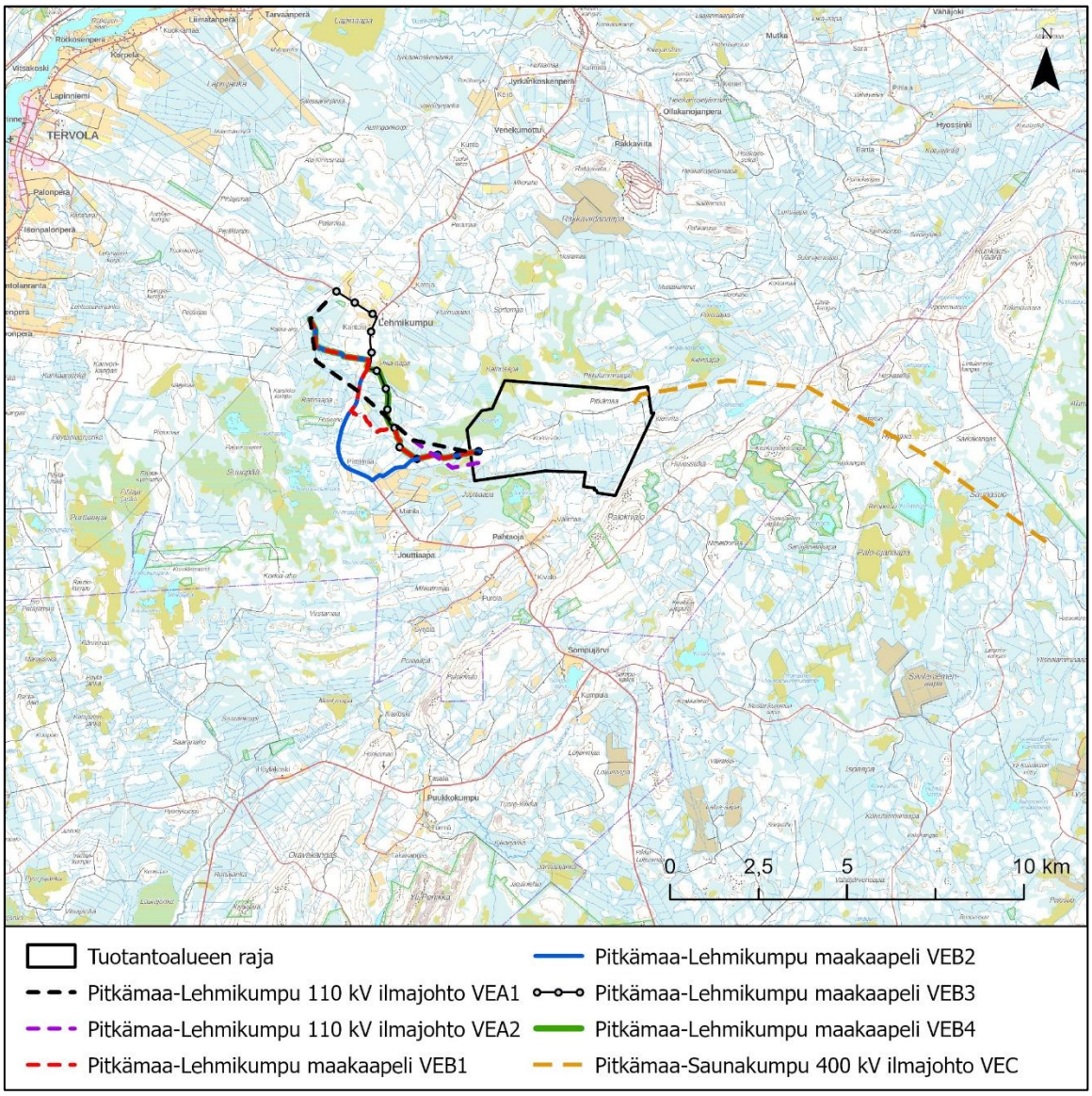
1 Tiivistelmä

1.1 Hankkeen kuvaus ja sijainti

ABO Energy Suomi Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Tervolan kunnan alueelle. Tuotantoalue sijaitsee noin 17 kilometriä Tervolan keskustasta kaakkoon. Tuotantoalueen pinta-ala on noin 1157 hehtaaria.

Hankkeessa suunnitellaan enintään 11 tuulivoimalan toteuttamista. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, napakorkeus enintään 200 metriä ja lavan pituus enintään 100 metriä. Voimaloiden yksikköteho on 6-10 MW. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat huoltotiet, maakaapelointi voimaloiden välille ja sähköasema.

Alustavan suunnitelman mukaan sähkö siirretään tuotantoalueelta länteen Lehmikummun sähköasemalle tai itään Saunakummun sähköasemalle. Lehmikummun suuntaan tutkitaan sekä maakaapeli- että 110 kV:n ilmajohtovaihtoehtoja ja Saunakummun suuntaan 400 kV:n ilmajohtoa. Sähkönsiirron suunnitelmista käydään keskusteluja Tervolan Energia ja Vesi Oy:n kanssa.

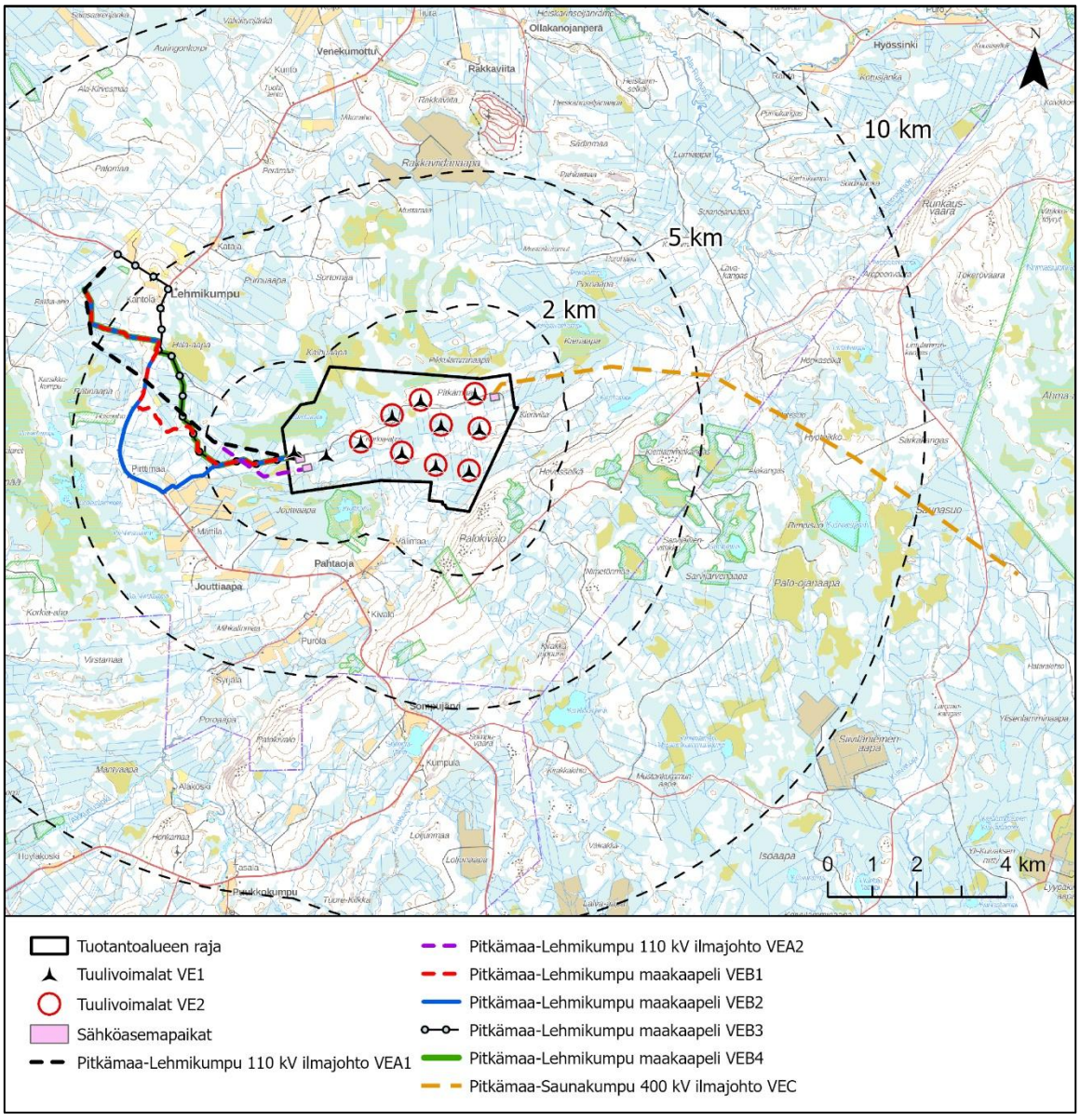


Kuva 1.1. Yleiskartta tuotantoalueen sijainnista.

1.2 Arvioidut vaihtoehdot

YVA-menettelyn yhteydessä tarkastellaan kahta toteutusvaihtoehtoa. Vaihtoehdossa 1 on 11 tuulivoimalaa (VE1) ja vaihtoehdossa 2 on 9 tuulivoimalaa (VE2). Nolla vaihtoehtona eli vertailuvaihtoehtona on se, että hanketta ei toteuteta (VE0).

Sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan Pitkämaan tuotantoalueelta Lehmikummun tulevan sähköaseman kautta tai Pitkämaan tuotantoalueelta Saunakummun tulevan sähköaseman kautta. Pitkämaa-Lehmikumpu reittivaihtoehdon arvioitavia reittejä on neljä maakaapelireittiä ja yksi ilmajohtoreitti. Pitkämaa-Saunakumpu reittivaihtoehdon osalta arvioidaan yksi ilmajohtoreittivaihtoehto.



Kuva 1.2. Sähkönsiirron sekä hankkeen vaihtoehdot.

Taulukko 1.1. YVA-menettelyn yhteydessä arvioitavat vaihtoehdot.

Tuulivoimahankkeen vaihtoehdot	
VE 0	Hanketta ei toteuteta.
VE 1	Alueelle toteutetaan 11 tuulivoimalaa. Kokonaisteho enintään 110 MW
VE 2	Alueelle toteutetaan 9 tuulivoimalaa. Kokonaisteho enintään 90 MW
Sähkönsiirron vaihtoehdot	
VEA1	Sähkönsiirto toteutetaan 110 kV:n ilmajohtona tuotantoalueelta Lehmikummun uudelle rakennettavalle sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on noin 7,2 km. Reitti sijaitsee kokonaan uudessa maastokäytävässä.
VEA2	Sähkönsiirto toteutetaan 110 kV:n ilmajohtona tuotantoalueelta Lehmikummun uudelle rakennettavalle sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on noin 7,6 km. Reitti sijaitsee kokonaan uudessa maastokäytävässä.
VEB1	Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina tuotantoalueelta Lehmikummun sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on noin 8,6 km
VEB2	Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina tuotantoalueelta Lehmikummun sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on noin 9,8 km
VEB3	Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina tuotantoalueelta Lehmikummun sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on noin 8 km
VEB4	Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina tuotantoalueelta Lehmikummun sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on noin 7,7 km.
VEC	Sähkönsiirto toteutetaan 400 kV:n ilmajohtona tuotantoalueelta Saunakummun uudelle rakennettavalle sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on noin 13,2 km. Reitti sijaitsee kokonaan uudessa maastokäytävässä.

1.3 Hankkeen ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia hankkeen koko elinkaaren ajalta eli noin 35–50 vuoden ajalta. Vaikutukset on arvioitu rakentamisen ja toiminnan ajalta.

Ympäristövaikutuksia arvioivat eri alojen asiantuntijat hyödyntäen laadittuja selvityksiä ja olemassa olevaa tietoa. Arvioinnissa on hyödynnetty erilaisia selvitys- ja arviointimenetelmiä. Vaikutusten merkittävyyden määrittelyssä on hyödynnetty soveltuvin osin IMPERIA-hankkeen menetelmiä.

Taulukko 1.2. Yhteenveto hankkeen vaikutusten merkittävyydestä vaikutustyypeittäin ja teemoittain voimalasijoitteluvaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Vaikutusten merkittävyyden luokittelu					
MYÖNTEINEN VAIKUTUS +	EI VAIKUTUSTA 0	VÄHÄINEN KIELTEINEN -	KOHTALAINEN KIELTEINEN - -	MERKITTÄVÄ KIELTEINEN - - -	ERITTÄIN MERKITTÄVÄ KIELTEINEN - - - -

Vaikutustyyppi	VE1	VE2
Poronhoito	- -	
Linnusto	- - -	
Kasvillisuus ja luontotyypit	- -	
Direktiivilajit ja muu eläimistö	-	
Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet	-	
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	-	
Elinkeinotoiminta ja työllisyys	+	
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	-	
Liikenne	-	
Äänimaisema (melu)	-	
Valo-olosuhteet (välke)	-	
Luonnonvarojen hyödyntäminen	-	
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	-	
Arkeologinen kulttuuriperintö	0	
Maa- ja kallioperä	-	
Pohjavesi	-	
Pintavedet ja kalasto	-	
Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja säätutkat	-	
Ilmasto	+	

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Tuulivoimahankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Hanke ei muuta merkittävästi alueen nykyistä maankäyttöä tai rajoita uusien asuinrakennusten rakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen. Tuulivoimahankkeen maankäyttö ei ole ristiriidassa Länsi-Lapin maakuntakaavassa osoitetun maankäytön kanssa.

Tuulivoimaloiden ja tiestön alle jää noin 2–3 prosenttia alueen pinta-alasta, joten metsäalueen vähenemisellä on vain vähäisiä kielteisiä vaikutuksia tuotantoalueen metsien määrään.

Sähkönsiirron ilmajohdon tai maakaapelin kohdalta pitää poistaa metsää, joten rakentamisella on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön.

Melu ja äänimaisema

Tuulivoimahankkeen rakentamisen ja purkamisen aikainen melu on lyhytaikaista, paikallista ja impulssimaista. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Melumallinnuksien mukaan tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei kummassakaan hankevaihtoehdossa ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dBA eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle. Tuulivoimalat kuitenkin muuttavat hankealueen äänimaisemaa, millä voi olla vaikutuksia virkistyskäyttöön, mutta kokonaisuudessaan tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset meluvaikutukset ovat vähäisiä. Sähkönsiirron vaihtoehtojen läheisyyteen ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia alle 50 metrin etäisyydelle. Mahdollinen ja ajoittainen koronamelu, ei näin ollen ole juurikaan havaittavissa em. kohteiden pihapiireissä eikä se ylitä ohjearvoja.

Varjon välkkyminen

Välkeselvityksen perusteella varjovälkkeen vaikutukset arvioidaan kummassakin hankevaihtoehdossa vähäisiksi. Mallinnusten perusteella varjovälke ei ole kummassakaan hankevaihtoehdossa havaittavissa asuin- tai lomarakennuksien pihapiireissä.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Tuulivoimaloita ympäröivien alueiden peitteisyys, maastonmuodot ja vaihtelevat maisematilat rajaavat voimaloiden näkyvyyttä monin paikoin. Maisemakuvan muutokset kohdistuvat pääasiassa ulommalla vaikutusalueella ja kaukovaikutusalueella melko kapeille ja pienialaisille näkymäsektoreille. Etäisyyden ja voimaloiden suhteellisen pienen kokonaismäärän takia, voimalat eivät hallitse maisemakuvaa. Voimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Tuulivoimalat ovat paikoin uusi elementti perinteisessä kylä- ja viljelymaisemassa. Voimalat jäävät alueilta avautuvassa maisemakuvassa usein enemmän taustamaisemaan, maisemakuvan yhtenäisyys häiriintyy vain hieman. Tuulivoima kuitenkin poikkeaa elementtinä ympäristön muista ominaispiirteistä, mikä muuttaa maiseman luonnetta jonkin verran rakennetummaksi. Maiseman luonteen muutokset ovat paikallisia, kohdistuen näkymäalueille. Maiseman luonteen muutos on suurempi voimaloiden välittömässä läheisyydessä olevilla asutuskeskittymissä ja pihapiireissä, jonne tuulivoimalat näkyvät selkeästi laajempana kokonaisuutena. Myös luonnontilaisemmilla alueilla, kuten laajoilla, yhtenäisillä avosoilla sekä paikoin vaaramaisemassa tuulivoima-alue lisää osaltaan maiseman rakennettua ilmettä. Kulttuuriympäristön arvokohteille ei aiheudu sellaisia vaikutuksia, mitkä muuttaisivat kohteiden arvoperusteina olevia ominaispiirteitä.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat kokonaisuudessaan vähäisen kielteiset. Hankkeen vaihtoehtojen VE1 (11 voimalaa) ja VE2 (9 voimalaa) välillä ei ole merkittävää eroa kokonaisvaikutusten suhteen, mutta yksittäisiin kohteisiin pienempi voimalamäärä voi lieventää vaikutuksia vähäisesti.

Voimajohtojen osalta maakaapelivaihtoehdoissa (VEB1, VEB2, VEB3 ja VEB4) kielteiset vaikutukset sekä maisemarakenteeseen että maisemakuvaan jäävät vähäisimmäksi kuin ilmajohtovaihtoehdoissa (VEA1, VEA2 ja VEC). Maakaapelivaihtoehtojen VEB1 ja VEB4 läheisyydessä on vähemmän asutusmaisemia, mikä vähentää hieman niiden vaikutuksia maakaapelivaihtoehtoisin VEB2 ja VEB3 verrattuna.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Tuotantoalueella tai sen välittömässä lähiympäristössä alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden sijoitusvaihtoehdoista ei ole tunnettuja kiinteistä muinaisjäännöksiä tai muita

kulttuuriperintökohteita. Voimajohtovaihtoehtojen läheisyydessä ei ole niin ikään tunnettuja kiinteistä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita.

Elinkeinotoiminta

Hankkeen toteuttaminen ei vaikuta merkittävästi tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen. Tuulivoimahankkeella on myönteisiä vaikutuksia alueen työllisyyteen ja talouteen.

Sähkönsiirron rakentamisella on vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin, mutta vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen.

Tuotantoalueella tai sähkönsiirtoreitillä ei tunnistettu merkittäviä matkailuelinkeinoja. Hankkeen lentoestevaloilla voi olla vähäisiä kielteisiä vaikutuksia pimeän ajan matkailuelinkeinoon kaukomaisemassa näkymisen kautta.

Poronhoito

Tuotantoalue sijaitsee Narkauksen paliskunnan alueella. Suunnitellut alustavat sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Narkauksen ja Isosydänmaan paliskuntien alueille. Itään päin suuntautuvan sähkönsiirtovaihtoehdon (VEC) liityntäpiste sijaitsee Isosydänmaan paliskunnassa. Muiden vaihtoehtoisten reittien liityntäpisteet sijaitsevat Narkauksen paliskunnassa.

Hankkeen rakentaminen Pitkämaan alueelle aiheuttaa suoria kielteisiä muutoksia ovat pinta-alan menetyksinä rauhallisella talvilaidunalueella sekä laitumien pirstoutumisena. Laidunpinta-alaa menetetään suoraan noin puoli prosenttia Narkauksen paliskunnan todellisesta laidunpinta-alasta. Vaikutukset eivät rajoitu ainoastaan tuotantoalueelle, mutta kohdistuvat kuitenkin ensisijaisesti paliskunnan kaakkoisosaan. Ongelmana on myös alueelle rakennettava, läpi vuoden auki pidettävä tieverkosto, joka voi ohjata porot viljelysalueille.

Myös alueella olevista ja sinne suunnitteilla olevista lukuisista maankäytön hankkeista aiheutuvat maankäyttöpaineet ja häiriöt haittaavat poronhoitoa merkittävästi.

Kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot pirstovat laidunalueita ja vähentävät laidunpinta-alaa. Suurin vaikutus on ilmajohtovaihtoehdolla VEA, joka vie eniten laidunpinta-alaa. Vähiten laidunpinta-alaa vievät maakaapelivaihtoehdot.

Ihmiset, elinolot ja virkistys

Rakennus- ja purkuvaiheen vaikutukset ovat tilapäisiä. Rakennusvaihetta lukuun ottamatta tuulivoimalat eivät estä hankealueen virkistyskäyttöä, mutta ne muuttavat alueen nykyistä erämaista luonnetta rakennetummaksi.

Tuulivoimaloiden toiminta ei aiheuta ohjearvoja ylittäviä melu- tai välkevaikutuksia lähimpien asuin- tai lomarakennusten kohdalla.

Hankkeen vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella vähäisiä kielteisiä vaikutuksia ihmisten, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Vaihtoehtojen välillä ei ole käytännössä eroa, sillä voimalamäärät eroavat vain vähän toisistaan.

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen.

Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuudessaan vähäisen kielteisiä ilmajohtona toteutettavissa vaihtoehdoissa. Maakaapelina toteutettavissa vaihtoehdoissa vaikutuksia ei aiheudu. Sähkönsiirto ei aiheuta terveysriskiä lähimpien asuin- tai lomarakennusten asukkaille.

Viestintäyhteydet ja tutkat

Tuulivoimaloiden rakentamisella tai käytöllä ei ole merkittävää vaikutusta Puolustusvoimien tai Ilmatieteen laitoksen tutkiin. Hankealueella TV- ja radiosignaali on voimakas, joten hanke ei vaikuta merkittävästi TV-kuvan näkyvyyteen eikä radiolähetysten kuuluvuuteen.

Liikenne

Tuotantoalueella on yksityis- ja metsäautoteitä. Tuotantoalueen nykyinen liikenne muodostuu ajoittaisesta metsänhoitoon, puunkorjaukseen, poronhoitoon ja virkistyskäyttöön liittyvästä liikenteestä. Tuotantoalueen läpi sijoittuu Kieriviiantie, joka on yksityistie. Tiestä erkanee pienempiä metsäautoteitä. Suunniteltuja tuloteitä tuotantoalueelle on kaksi, länsipuolelta Kieriviiantieltä ja eteläpuolelta Koivuahontieltä.

Tuulivoimalat kootaan isoista kappaleista, jotka tuodaan alueelle erikoiskuljetuksina satamasta. Tuotantoaluetta lähimpiä satamia ovat Kemin Ajoksen satama noin 50 kilometrin etäisyydellä tietä pitkin kuljettaessa ja Tornion Röyttän satama noin 55 kilometrin etäisyydellä tietä pitkin kuljettaessa riippuen ajoreitistä.

Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä. Vaihtoehdossa VE 1 haittaa syntyy hieman enemmän kuin vaihtoehdossa VE 2 johtuen suuremmasta voimalamäärästä, mutta erot vaihtoehtojen välillä ovat vähäisiä.

Hankealueen sisäisiä teitä on todennäköisesti parannettava hankealueella ja sen läheisyydessä erikoiskuljetuksia varten. Erikoiskuljetusten haittoja voidaan lieventää kuljetusten aikatauluttamisella. Maa-ainesten ja betonin kuljetukset pyritään toteuttamaan hankealueelta, eikä hanke merkittävästi lisää maanteiden liikennettä tai vaikuta liikenteen sujuvuuteen. Hankkeella ei ole vaikutusta raideliikenteeseen.

Lentoliikenteen osalta hanke vaatii lentoesteluvan tai luvan tarpeesta vapauttavan Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunnon. Sähkönsiirron maakaapelin tai ilmajohdon rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle, eivätkä liikenteelliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ole merkittäviä.

Turvallisuus- ja ympäristöriskit

Hankkeen vaikutukset turvallisuuteen ovat kokonaisuutena enintään vähäiset kielteiset. Tuulivoimalan mennessä epäkuntoon voimalan roottori ja sähköntuotanto pysähtyvät automaattisesti ja voimala korjataan joko paikan päällä tai etäjärjestelmän avulla, tai poistetaan käytöstä. Riskit putoavan jään aiheuttamista vahingoista ihmisille tai kulkuneuvoille ovat hyvin pienet. Tuulivoimaloiden rakennusaikana voi muodostua rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä. Muut riskit liittyvät poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin. Öljy- ja kemikaalivuotojen aiheuttamat riskit ovat tuulivoimahankkeissa hyvin vähäisiä. Hanke lisää osaltaan maan energiaomavaraisuutta, millä on myönteinen vaikutus huoltovarmuuteen ja sitä kautta myös yleiseen turvallisuuteen.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Hankkeella tuotettu sähkö säästää uusiutumattomien luonnonvarojen (hiili, öljy) käyttöä, mikä on myönteinen vaikutus. Tuulivoimaloiden, teiden ja voimajohtojen rakentaminen pienentää metsien pinta-alaa noin 31–36 hehtaaria, mikä on hankealueen kokoon suhteutettuna vähäinen kielteinen vaikutus metsien luonnonvaroihin. Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja.

Maa- ja kallioperä

Suurimmat maa- ja kallioperävaikutukset tuotantoalueella liittyvät alueella mahdollisesti esiintyviin happamiin sulfaattimaihin. Varsinkin tuotantoalueen keskiosan voimalapaikoilla sulfaattimaiden esiintyminen on perusteltua selvittää ennen kaivutöitä. Sähkönsiirto toteutetaan vaihtoehdosta riippuen, joko ilmajohtona uuteen maastokäytävään tai maakaapelina. Maakaapelin vaatimat kaivutyöt aiheuttavat ilmajohtoa laajempia maaperävaikutuksia. Lisäksi vaikutusalueen herkkyyttä nostaa mahdollisten happamien sulfaattimaiden läsnäolo.

Vaikutuksia esiintyy lähinnä rakentamisvaiheessa. Toiminta tai toiminnan lopettaminen ei aiheuta vaikutuksia tai ne ovat vähäisiä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pitkäikäisiä tai peruuttamattomia.

Pohjavedet

Hankkeella ei ole vaikutuksia vedenottoon. Tuotantoalueella ei ole lähteitä eikä luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimmät pohjavesialueet sijoittuvat noin viiden kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta. Maaperä on välttävästi pohjavettä muodostavaa ja johtavaa. Rakentamisen aikana tuotantoalueella sijaitsevat mahdolliset happamat sulfaattimaat on osattava huomioida ja käsitellä asianmukaisesti viranomaisohjeistuksia noudattaen, jotta happamoitumista pohjavesiin ei synny. Hankevaihtoehdoilla ei ole merkittävää eroa pohjavesivaikutusten suhteen.

Rakentamisvaiheessa vaikutuksia pohjaveteen voi aiheutua tuulivoimaloiden ja teiden sekä sähkönsiirron rakentamisesta ja maa-ainesten ottamisesta. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia. Toiminnan aikana ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Jos voimaloiden perustuksia ja sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset niiden osalta samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Perustusten mahdollinen jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia.

Sähkönsiirron ilmajohdon pylväsrakenteiden perustamisesta tai maakaapelin asentamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pohjavesivaikutuksia. Maakaapelilla toteutettavien sähkönsiirron vaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuu oletettavasti talousvesikaivoja, joiden osalta on tehtävä kaivokartoitus ennen kaivutöitä. Maakaapelin rakentamisen pohjavesivaikutukset ovat lähinnä rakentamisen aikaisia ja paikallisia. Ilmajohdon vaihtoehto VEC kulkee noin 250 metrin matkalla Sarkakankaan 2-luokan pohjavesialueelle. Johtopylväiden sijoittelussa on otettava huomioon mahdollinen paineellinen pohjavesi varsinkin Sarkakankaan pohjavesialueen laitamilla.

Pintavedet ja kalasto

Tuotantoalueella ei ole järviä tai jokia eikä muita merkittäviä pintavesikohteita. Tuotantoaluetta halkoo lounais-kaakkoissuunnassa vedenjakaja, jonka eteläpuolelle sijoittuu suurin osa voimaloista ja niiden vaatimasta infrastruktuurista. Eteläpuolinen alue on vahvasti ojitettua ja luonnontilaltaan vähäistä. Kaakkoiskulmassa sijaitsevassa Pahtaojassa on havaittu lohikalakanta. Pahtaojaan voi kohdistua vaikutuksia läheisten voimaloiden rakentamisesta. Lisäksi Pahtaojan valuma-alueelle sijoittuu kolme voimalaa, joiden alueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on suuri. Happaman valunnan riskit on otettava huomioon jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa. Pintavesivaikutukset ovat luonteeltaan lähinnä paikallisia ja rakentamisen aikaisia.

Sähkönsiirto ilmajohdolla aiheuttaa lähinnä paikallisia, rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Johtoaukean raivaaminen muuttaa kuitenkin pintavalunta ja ylitettävien vesistöjen rantaolosuhteita

pysyvästi. Maakaapelivaihtoehdoilla arvioidaan olevan suuremmat rakentamisen aikaiset pintavesivaikutukset, mutta pysyviä vaikutuksia ei maakaapelien kohdalla synny.

Natura 2000 -alueet ja muut luonnonsuojelualueet

Tuotantoalueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Suuripään Natura 2000 -alue (FI1301811 SAC/SPA), jonka suojeluperusteena olevat luontotyypit ovat humuspitoiset järvet ja lammet, Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit, keidassuot, letot, aapasuot, boreaaliset luonnonmetsät, boreaaliset lehdot, Fennoskandian metsäluhdat, puustoiset suot, letot, boreaaliset luonnonmetsät ja puustoiset suot. Lisäksi suojelun perusteena oleviin lajeihin sisältyy 33 lintu-, kasvi- ja sammallajia, sekä 3 uhanalaista lajia.

Voimajohtovaihtoehdon VEC läheisyydessä sijaitsee Kuivasjärven Natura 2000-alue (FI0800060 SAC/SPA). Sen suojeluperusteena on humuspitoiset järvet ja lammet, vaihettumissuot ja rantasuot, aapasuot ja puustoiset suot, sekä useita lintulajeja.

Tuotantoalueen pohjoisosaan ja ilmajohtovaihtoehdon VEA1 eteläiselle linjalle sijoittuvat Kalhuaavan perusteilla oleva Länsi-Lapin luonnonsuojelualue ja soidensuojelun täydennysehdotusalue. Ilmajohtovaihtoehdon VEA1 pylväspaikkojen huolellisella sijoittelulla voidaan lieventää alueeseen kohdistuvia mahdollisia vesistövaikutuksia.

Tuulivoimaloiden, sähkönsiirron ja tiestön rakentamisen ja käytön ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia ympäröivien Natura 2000 -alueiden luontotyyppeihin tai luontodirektiivin lajeihin, eivätkä aiheuta sellaisia muutoksia, jotka voisivat vaarantaa Natura-alueen luontotyyppien säilymistä tai lajiston elinympäristön säilymistä.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Tuotantoalueella kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin vaikutuksia aiheuttavat nykyisten teiden leventämiseen, uusien teiden rakentaminen ja voimaloiden rakentaminen. Kasvillisuus- ja luontotyypeille kohdistuu vain reunavaikutuksia.

Lähes kaikilla arvokkailla luontotyyppikohteilla vaikutukset kohdistuvat kohteiden reunaosiin. Vaikutukset kohdistuvat alueellisesti tai koko Suomen mittakaavalla uhanalaisiin tai silmälläpidettäviin luontotyyppeihin, sekä erääseen sensitiiviseen rauhoitettuun kasvilajiin.

Sähkönsiirtoreiteillä keskeisin vaikutus on puuston poisto johtoaukealla, joka vaikuttaa useaan metsä-, suo- tai virtavesiluontotyyppikohteeseen niitä pirstoen tai muulla tavalla heikentäen, sekä aiheuttaa reunavaikutusta.

Linnusto

Kansainvälisesti tai valtakunnallisesti arvokkaista lintualueista lähimpänä tuotantoaluetta sijaitsee Jouttijärvi, joka kuuluu Suuripää-Jouttijärven valtakunnallisesti arvokkaisiin lintualueisiin (FINIBA). Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvia alueita ovat Kuivasjärven FINIBA-alue sekä kansainvälisesti tärkeä Runkaus-Saariaapa-Tainijärven IBA-alue.

Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin suureksi ja muutoksen suuruus pääosin kohtalaiseksi kielteiseksi. Hankkeella on merkittävä kielteinen vaikutus pesimälinnustoon tuotantoalueen osalta. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat salassa pidettävään lajiin, jolle vaikutuksen suuruus arvioitiin suureksi kielteiseksi. Linnustoselvitysten perusteella tuotantoalueelta rajattiin yksi linnustollisesti arvokas alue, Kalhulampi ja sitä ympäröivä suoalue. Alueella havaittiin pesivänä mm. erittäin uhanalainen suokukko. Voimaloiden sijoitusvaihtoehdoista VE1 arvioidaan hieman haitallisemmaksi linnuston kannalta kuin VE2.

Sähkönsiirtovaihtoehdoissa VEA1-2 ja VEB1-4 vaikutuskohteen herkkyys on vähäinen ja muutoksen suuruus vähäinen kielteinen. Vaihtoehdon VEC osalta vaikutuskohteen herkkyys on suuri ja vaikutusten muutoksen suuruus kohtalainen kielteinen. Hankkeella on merkittävä kielteinen vaikutus sähkönsiirron vaihtoehdon VEC osalta.

Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi kielteiseksi. Tuotantoalue ei sijoitu uhanalaisten, direktiivilajien tai muiden tuulivoimalle herkkien lajien päämuuttoreiteille. Hankkeen muutonseurannoissa ei havaittu huomionarvoista muuttoa eikä tuotantoalueen läheltä ole tunnistettu tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita.

Linnuston osalta muiden tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan syntyvän korkeintaan kohtalaisia yhteisvaikutuksia lisääntyneestä törmäysriskistä ja estevaikutuksesta. Hankkeet kuitenkin todennäköisesti aiheuttavat toteutuessaan merkittäviä yhteisvaikutuksia salassa pidettävään lajiin.

Eläimistö

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääasiassa rakentamisen ja käytön aikaisina häiriöinä sekä metsäalueiden pirstoutumisena. Tuulivoimahankkeen rakennus- ja toiminnanaikaisina häiriötekijöitä voi syntyä tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä johtuvasta melusta ja välkkeestä, lentoestevalon vilkkumisesta, liikenteestä sekä ihmistoiminnan lisääntymisestä. Hankkeella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia uhanlaisiin ja muihin huomionarvoisiin eläinlajeihin kuten lepakoihin ja mahdollisesti suurpetoihin. Viitasammakkoa ei esiinny rakentamisalueella. Hankkeen häiriövaikutukset vähentävät jonkin verran riistalajien esiintymistä alueella. Kantojen pysyvämpää harvenemista on odotettavissa ainakin metsäkanalinnuilla.

Ilmasto

Tuulivoiman tuotanto ei aiheuta suoria päästöjä energiantuotannon aikana. Rakentaminen ja puuston poisto aiheuttavat hiilidioksidipäästöjä sekä hiilivaraston ja -nielun menetystä.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun tuulivoimalla tuotetulla sähköllä voidaan korvata ei toivottujen polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa. Hankkeen toteutuminen edistää ilmastotavoitteiden saavuttamista.

Hankkeen toteuttamisella on suuremmat myönteiset vaikutukset ilmastoon, kuin hankkeen toteutumatta jäämisellä. Jos hankkeella tuotetulla sähköllä oletetaan korvattavan vuoden 2023 Suomen keskimääräistä sähköntuotantoa, niin hankkeella saavutettavien myönteisten ilmastovaikutusten arvioidaan korvaavan kielteiset noin 6 vuodessa.

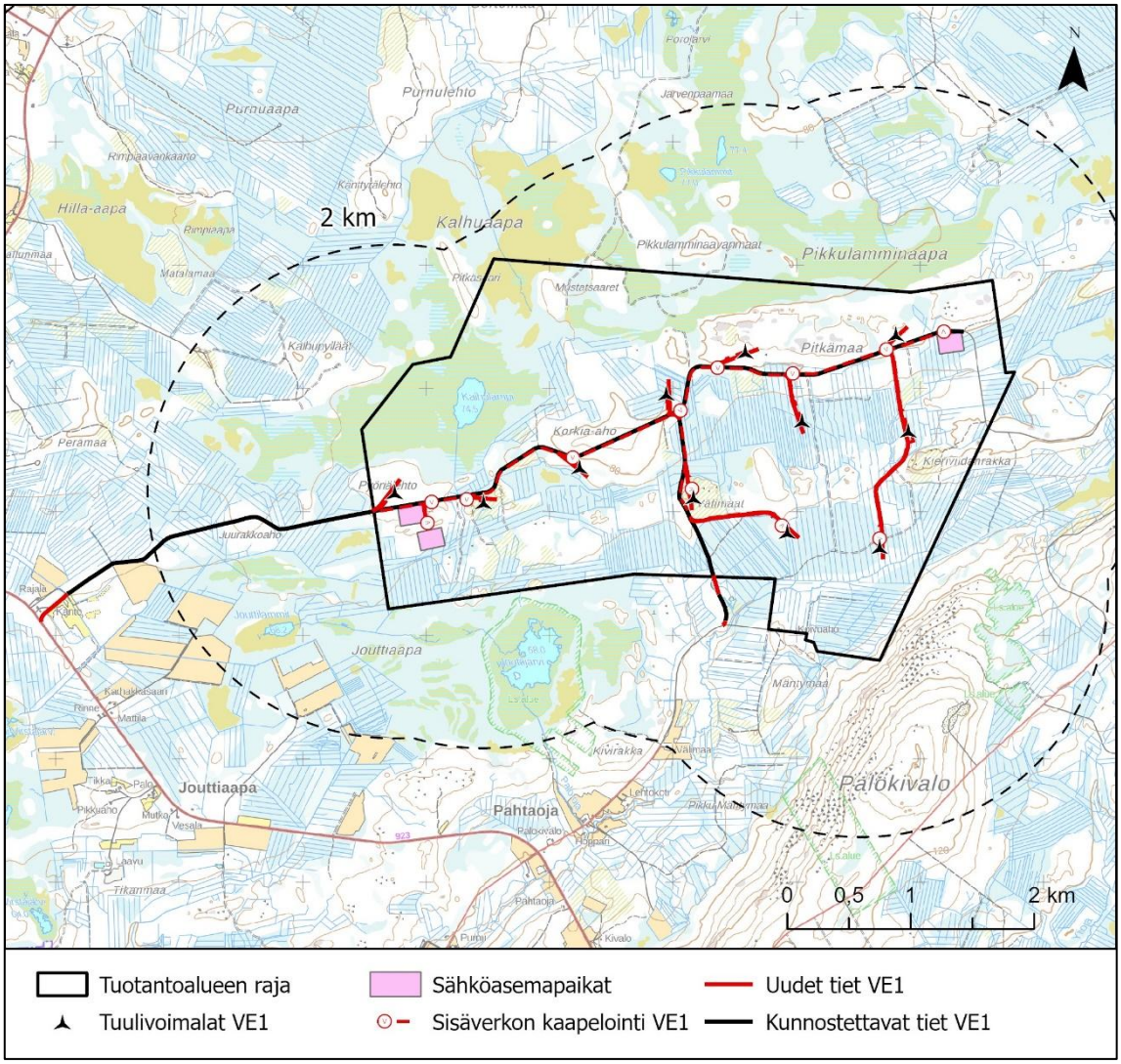
2 Hankkeen yleiskuvaus

2.1 Tuotantoalue

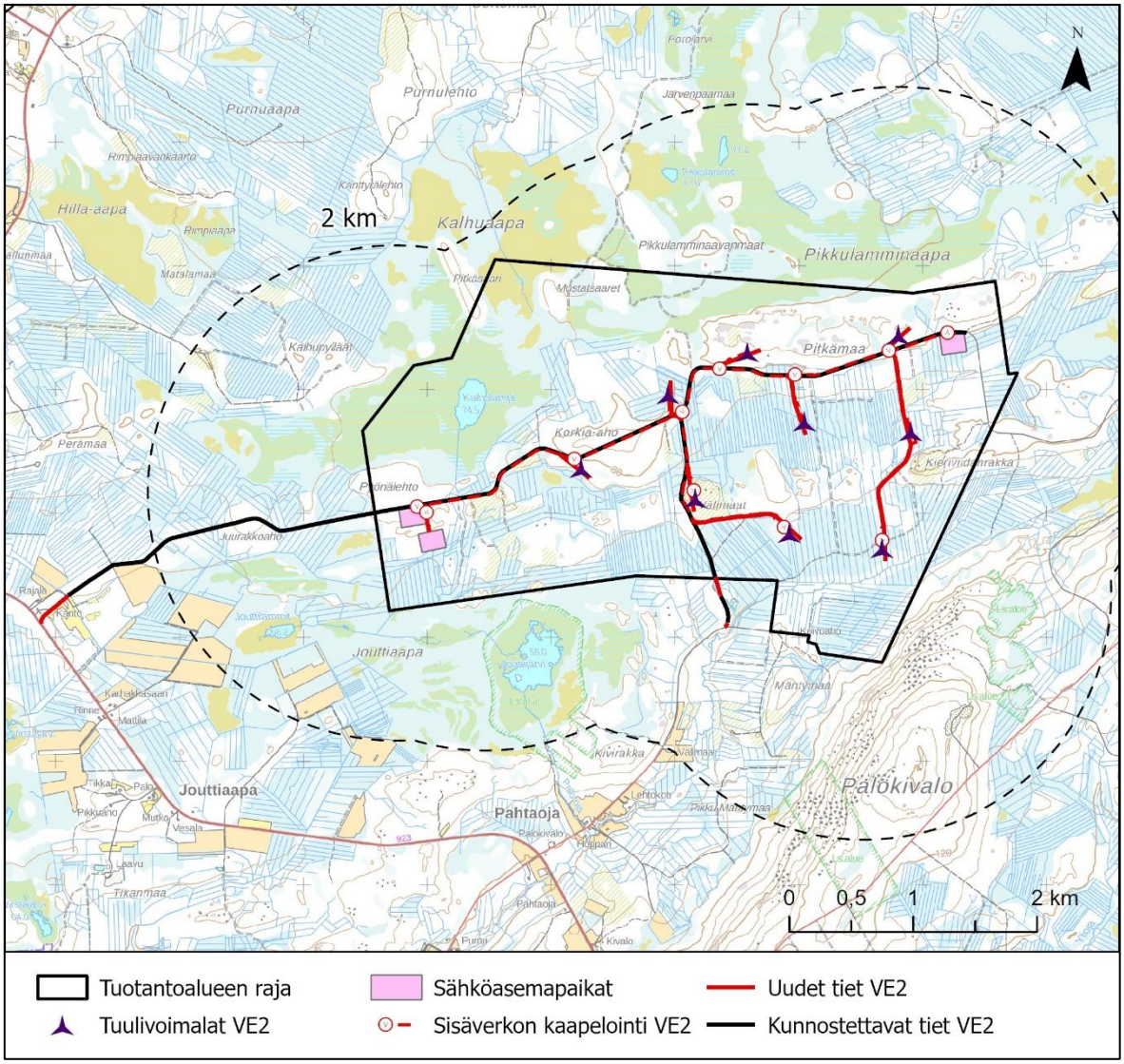
ABO Energy Suomi Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Tervolan kunnan alueelle. Tuotantoalueen koko on noin 1213 hehtaaria ja se sijoittuu noin 14 km Tervolan kuntakeskuksesta kaakkoon.

Hankkeessa suunnitellaan enintään 11 tuulivoimalaa. Voimaloiden suunniteltu kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho 6–10 MW. Hankkeen kokonaisteho on enimmillään 110 MW. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat yhdystiet, voimaloiden väliset huoltotiet, maakaapelointi voimaloiden välille ja sähköasema.

Hankevaihtoehdossa VE1 tuotantoalueelle suunnitellaan 11 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 9 tuulivoimalaa. Hankevaihtoehdot on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 2.1).



Kuva 2.1. Sijoitussuunnitelma VE1.



Kuva 2.2. Sijoitussuunnitelma VE2.

2.2 Sähkönsiirto

Sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan Pitkämaan tuotantoalueelta Lehmikummun tulevalle sähköasemalle ja siitä liitettäväksi Taivalkoski-Lehmikumpu 110 kV:n voimajohtoon (VEA km ja VEB). Pitkämaa-Lehmikumpu arvioitavia reittejä on kuusi (VEA1, VEA2, VEB1, VEB2, VEB3 ja VEB4).

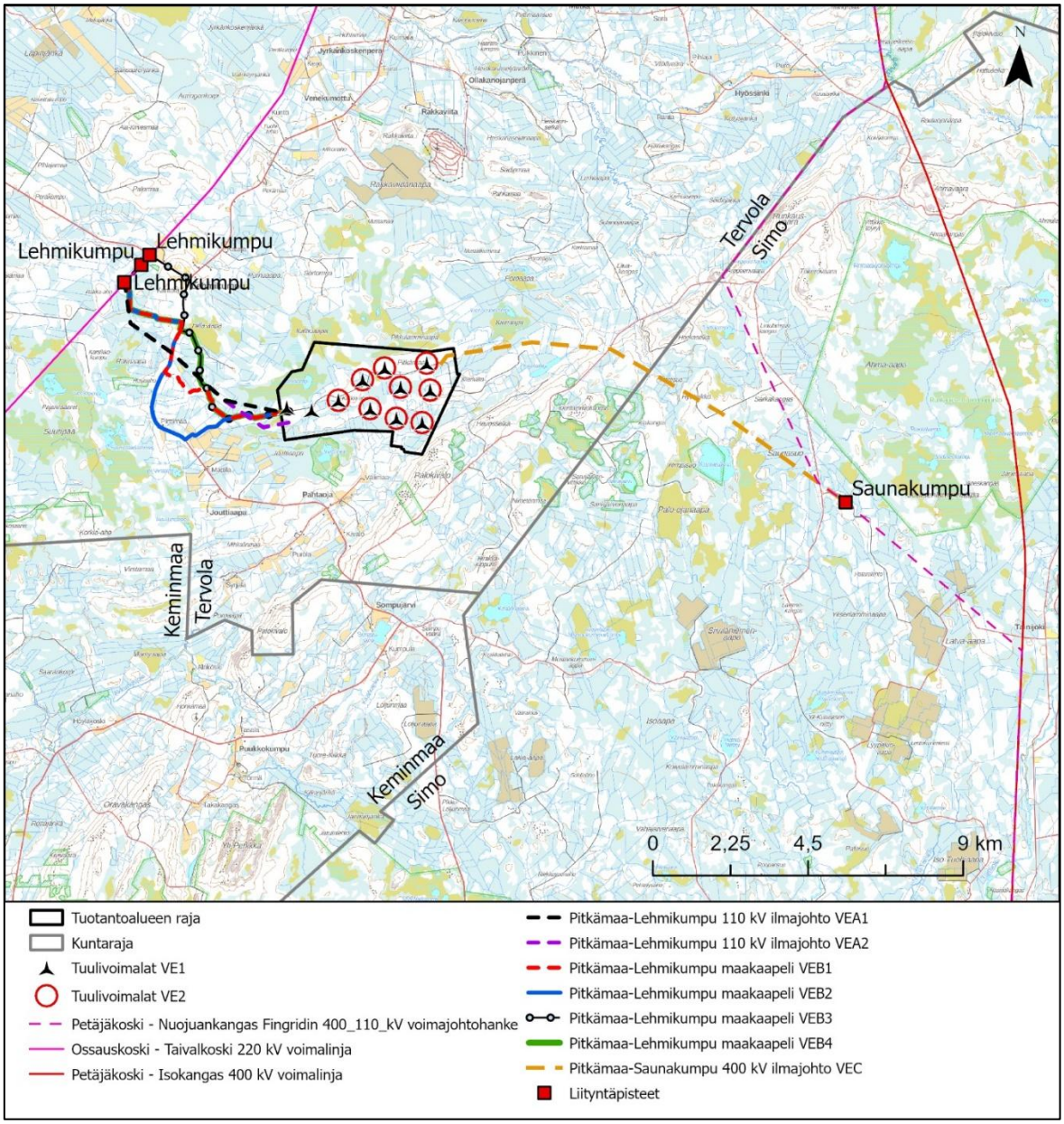
Sähkönsiirron vaihtoehdossa VEC sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan Pitkämaan tuotantoalueelta Saunakummun tulevalle sähköasemalle. Petäjäkoski – Nuojuankangas 400 + 110 kV:n voimajohtohanke on jaettu kahteen erilliseen suunnittelu- ja rakennusprojektiin (Petäjäkoski - Herva ja Herva - Nuojuankangas). Sähkönsiirto vaihtoehto VEC on suunniteltu liitettävän Petäjäkoski – Herva osuuteen. Petäjäkoski – Herva osuus on arvioitu rakennettavan 2024–2027 välillä.

Sähkönsiirtovaihtoehdot VEA1 (7,2 km) ja VEA2 (7,6 km) ovat suunniteltu toteutettavan uuteen maastokäytävään 110 kV ilmajohdolla tuotantoalueelta Lehmikummun tulevalle sähköasemalle.

Sähkönsiirtovaihtoehdot VEB1 (8,6 km), VEB2 (9,8 km), VEB3 (8 km) ja VEB4 (7,7 km) ovat suunniteltu toteutettavan uuteen maastokäytävään maakaapelilla tuotantoalueelta Lehmikummun tulevalle sähköasemalle.

Sähkönsiirtovaihtoehto VEC on suunniteltu toteutettavan uuteen maastokäytävään noin 13,2 km pituisella 400 kV:n ilmajohdolla tuotantoalueelta Saunakummun tulevalle sähköasemalle.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen reitit on esitetty tarkemmin luvussa 5. Sähkönsiirron vaihtoehdot sijaitsevat metsävaltaisilla alueilla.



Kuva 2.3. Tuotantoalueen rajaus sekä sähkönsiirron vaihtoehdot.

2.3 Hankkeesta vastaava

Hankkeen suora omistaja Ålandsbanken Vindkraft IV Kb on Ålandsbanken Tuulivoima Erikoissijoitusrahaston portfolioyhtiö. Ålandsbanken Tuulivoima Erikoissijoitusrahasto on vuonna 2020 perustettu tuulivoimaan sijoittava avoin erikoissijoitusrahasto, jota hallinnoi Ålandsbanken Rahastoyhtiö Oy. Rahaston sijoitustoiminnan tavoitteena on pitkällä aikavälillä kasvattaa rahasto-osuuden arvoa sijoittamalla tuulivoimapuistoihin Suomessa ja muissa Pohjoismaissa. Rahasto voi tehdä sijoituksia myös muuhun uusiutuvan energian tuotantoon, kuten aurinkovoimaan, sekä energian varastointiin.

Hankkeesta vastaavana toimii ABO Energy Suomi Oy. ABO Energy Suomi Oy on toiminut tuulipuistojen hankekehittäjänä vuodesta 1996. Suomeen ABO Energy Suomi Oy laajeni vuonna 2013 ja tähän mennessä ABO Energyn kehittämien tuulivoimahankkeiden yhteiskapasiteetti on yli 450 megawattia. Suomessa ABO Energy kehittää tuulivoima-, akkuvarastointi- ja vetyhankkeita itsenäisesti sekä yhdessä suomalaisten yhteistyökumppaneiden kanssa. ABO Energy Suomi Oy:n tavoitteena on suunnitella ja toteuttaa tuulivoimahankkeita, jotka ovat kestäviä luonnon ja ihmisten kannalta. ABO Energy Suomi Oy toimii Ålandsbanken Tuulivoima Erikoissijoitusrahaston kumppanina Pitkämaan tuulivoimahankkeen hankekehityksessä ja hankkeen vastaavana.

Hankkeesta vastaava on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta. YVA-lain mukaisesti hankkeesta vastaavan on selvitettävä hankkeen todennäköiset merkittävät ympäristövaikutukset, laadittava kuvaus hankkeesta, ja toimitettava YVA-suunnitelma ja YVA-selostus kaavan laatimisesta vastaavalle viranomaiselle.

3 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

3.1 Yleistä YVA-menettelystä

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja sen yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kaikkien tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) ei ole lupamenettely eikä YVA:ssa tehdä päätöksiä hankkeen toteuttamisen osalta. Ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) ja siitä annettu perusteltu päätelmä liitetään hanketta koskeviin lupahakemuksiin. YVA-menettelyn tarkoituksena on tuottaa kansalaisille lisätietoa hankkeesta, tuottaa hankkeesta vastaavalle tietoa ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi ja viranomaisille tietoa sen arvioimiseksi, täyttääkö hanke luvan myöntämisen edellytykset ja millaisin ehdoin lupa hankkeen toteuttamiselle voidaan myöntää.

Lisätietoja YVAsta löytyy mm. internetissä ympäristöhallinnon sivuilta https://www.ympa-risto.fi/yva

3.2 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia. YVA-lain (252/2017) liitteessä 1 on luettelo hankkeista, joihin on aina sovellettava YVA-menettelyä. YVA-menettelyä sovelletaan tuulivoimahankkeissa, joissa tuulivoimaloiden määrä on vähintään 10 kpl tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia. Pitkämaan tuulivoimahankkeeseen on YVA-lain liitteen 1 mukaan sovellettava YVA-menettelyä, koska hankkeen kokonaisteho ylittää 45 megawattia.

3.3 YVA-menettelyn osapuolet

Pitkämaan tuulivoimahankkeesta vastaava on ABO Energy Suomi Oy. Yhteysviranomaisena toimii lupa- ja valvontavirasto (LVV). YVA-konsulttina toimii Sitowise Oy.

Taulukko 3.1. Taulukko YVA-menettelyn osapuolista.

Rooli YVA-menettelyssä	Taho
Hankkeesta vastaava	ABO Energy Suomi Oy
Yhteysviranomainen	Lapin ELY-keskus (31.12.2025 asti) ja Lupa- ja valvontavirasto (1.1.2026 alkaen)
YVA-konsultti	Sitowise Oy

3.4 Arviointimenettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka koostuu YVA-ohjelmavaiheesta ja YVA-selostusvaiheesta (Kuva 3.1).

YVA-menettelyn rinnalla etenee tuulivoimahankkeen osayleiskaavoitus. YVA-menettely ja osayleiskaavoitus sovitetaan yhteen mm. yhteisten luonto- ja ympäristöselvitysten sekä vaikutusarviointien osalta. Osayleiskaavan laadinnassa on hyödynnetty YVA-menettelyn yhteydessä laadittuja luonto- ja ympäristöselvityksiä. YVA-selostuksen ja kaavaluonnoksen esittelytilaisuus yhdistetään samaan tilaisuuteen.

3.4.1 Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

Pitkämaan tuulivoimahankkeen YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaava Myrsky Energia Oy toimitti YVA-ohjelman yhteisviranomaiselle (Lapin ELY-keskus 31.12.2025 asti ja Lupa- ja valvontavirasto 1.1.2026 alkaen). Hanke on siirtynyt uudelle omistajalle YVA-ohjelmavaiheen jälkeen ja uutena hankekehittäjänä jatkaa ABO Energy Suomi Oy. Yhteysviranomainen asetti YVA-ohjelman nähtäville 3.8.-1.9.2023 väliseksi ajaksi. Arviointiohjelmassa esiteltiin hanke sekä sen tavoite ja tarkoitus. Lisäksi kuvattiin hankealueen, suunniteltujen sähkönsiirtoreittien sekä niiden ympäristön nykytila. YVA-ohjelmassa esitettiin suunnitelma siitä, mitä hankkeen toteuttamisvaihtoehtoja ja vaikutuksia suunnittelun aikana tullaan selvittämään, kuinka selvitykset ja vaikutusten arviointi on suunniteltu toteutettavan, sekä miten menettelyyn liittyvä tiedottaminen ja vaikutusalueella asuvien osallistuminen arviointiin järjestetään. Yhteysviranomainen antoi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta 2.10.2023. Lausuntoon on liitetty arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet. Lausunto on huomioitu selvitysten ja YVA-selostuksen laadinnassa.

Yhteysviranomainen on YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa todennut sen kattavan YVA-asetuksen 3 §:ssä mainitut arviointiohjelman sisältövaatimukset. Arviointiselostuksessa sekä siihen liittyviä selvityksiä laadittaessa tulee huomioida yhteysviranomaisen esiin tuomat asiat, jotka on koottu tiivistetysti liitteessä 1 olevaan taulukkoon.

3 §
Arviointiohjelmassa on esitettävä tarpeellisessa määrin:

1) kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin, tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta;
2) hankkeen kohtuulliset vaihtoehdot, jotka ovat hankkeen ja sen erityisominaisuuksien kannalta varteenotettavia, ja joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton;
3) tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista;
4) kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä;
5) ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, mukaan lukien valtioiden rajat ylittävät ympäristövaikutukset ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle, sekä perustelut arvioitavien ympäristövaikutusten rajaukselle;
6) tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista;
7) tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä; sekä
8) suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun ja arvio arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta.

3.4.2 Ympäristövaikutusten arviointiselostus

YVA-selostus sisältää kuvauksen tehdyistä selvityksistä ja ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta sekä arviointien tulokset. Arvioinnin perusteena ovat YVA-ohjelmassa esitetty toimintasuunnitelma sekä YVA-ohjelmasta yhteysviranomaiselta saatu lausunto. YVA-selostukselta vaadittava sisältö on esitetty seuraavassa taulukossa.

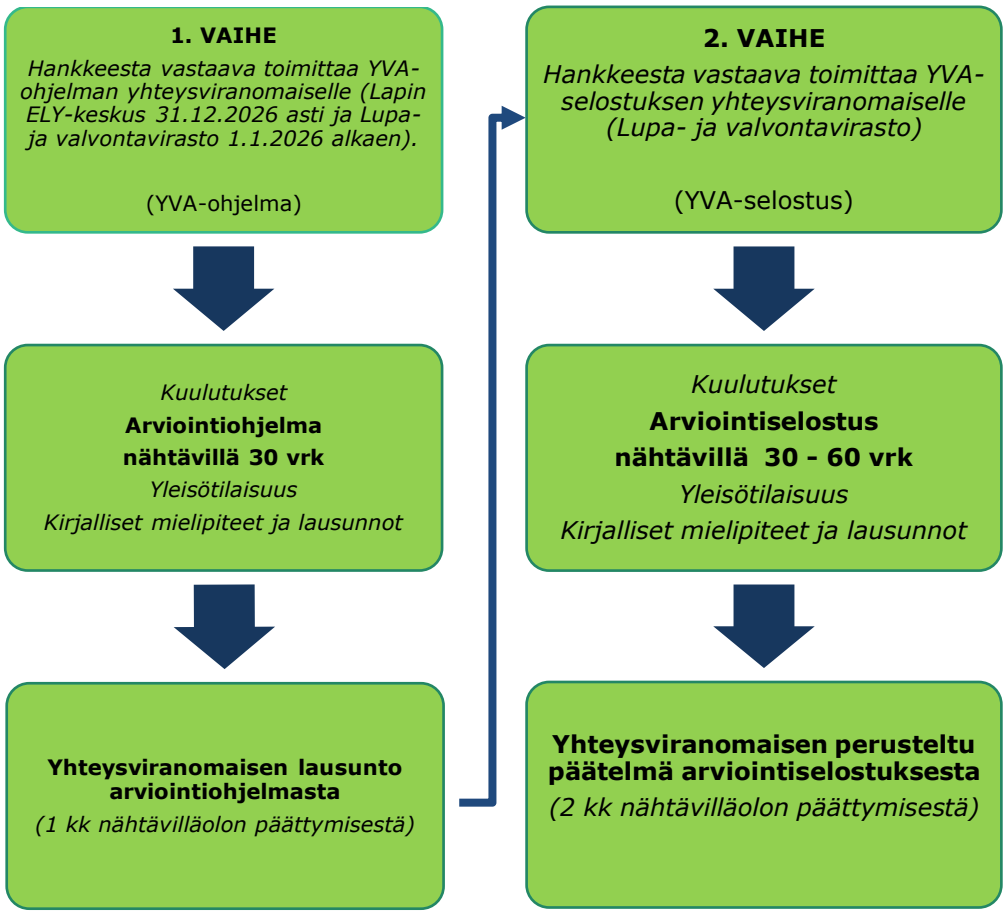
YVA-selostuksen sisältö (Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) 4 §).

4 §
Arviointiselostuksessa on esitettävä tarpeellisessa määrin seuraavat tiedot, jotka ovat tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle ottaen huomioon kulloinkin saatavilla oleva tietämys ja arviointimenetelmät:

1) kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista mukaan lukien energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, tärinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet mukaan lukien;
2) tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin;
3) selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin;
4) kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta;
5) arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien ehkäisy- ja lieventämistoimet;
6) arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista;
7) tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista;
8) vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu;
9) tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset;
10) ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia;
11) tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä;
12) selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun;
13) luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja kootessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä;
14) tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä;
15) selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon; sekä
16) yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista.

Todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvion ja kuvauksen on katettava hankkeen välittömät ja välilliset, kasautuvat, lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin pysyvät ja väliaikaiset, myönteiset ja kielteiset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksyttyjen

Arviointiselostus asetetaan nähtäville YVA-ohjelman tavoin, kun hankkeesta vastaava on toimittanut sen yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen pyytää jälleen lausunnot tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta ja yleisöllä on myös mahdollisuus esittää mielipiteensä YVA-selostuksen riittävyydestä nähtävillä olon aikana. YVA-selostuksen yhteydessä esitettävistä Natura-arvioinneista voi antaa lausunnon Natura-alueen haltija.



Kuva 3.1. YVA-menettelyn vaiheet. YVA-selostus ja siitä annettu perusteltu päätelmä liitetään mukaan hanketta koskeviin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin.

3.4.3 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä

Nykyisessä YVA-lainsäädännössä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä korvaa aikaisemman yhteysviranomaisen lausunnon arviointiselostuksesta. Perustellussa päätelmässä yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Mikäli yhteysviranomainen ei voi tehdä perusteltua päätelmää arviointiselostuksen puutteellisuuden takia, ilmoittaa yhteysviranomainen miltä osin selostusta on täydennettävä. Täydennystarve syntyy, mikäli selostus on puutteellinen niin olennaisella tavalla, että selostuksen pohjalta ei ole mahdollista tehdä perusteltua päätelmää. Täydentämispyyntö tulee tehdä ensisijaisesti ennen selostuksen kuuluttamista. Jos puutteellisuus ilmenee vasta kuulemispalautteen yhteydessä, tulee täydennetystä selostuksesta järjestää kuuleminen uudelleen.

Yhteysviranomainen toimittaa perustellun päätelmänsä YVA-selostuksesta viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävillä oloajan päättymisen jälkeen hankkeesta vastaavalle. Perustellulla

päätelmällä tarkoitetaan yhteysviranomaisen hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista tekemää perusteltua johtopäätöstä, joka on tehty arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen, kansainvälisen kuulemisen tulosten sekä yhteysviranomaisen oman tarkastelun pohjalta.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomaisen tulee varmistaa, että yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Tarvittaessa perusteltu päätelmä tulee ajantasaistaa.

Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa.

3.5 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

Merkittävä osa YVA-menettelyä on vuorovaikutus hankealueen lähialueiden asukkaiden ja toimijoiden, hankkeesta vastaavan ja yhteysviranomaisen välillä. Yksi menettelyn tärkeimmistä tavoitteista on lisätä kansalaisten mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun. YVA-menettelyn aikana laadittavat raportit, YVA-ohjelma ja YVA-selostus, ovat julkisia tietolähteitä.

3.5.1 Ennakkoneuvottelu

Ennakkoneuvottelu voidaan järjestää ennen ympäristövaikutusten arviointisuunnitelman toimittamista yhteysviranomaiselle tai arviointimenettelyn kuluessa. Ennakkoneuvottelun tarkoituksena on sujuvoittaa hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa sekä hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa, parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä. Pitkämaan tuulivoimahankkeen ennakkoneuvottelu pidettiin 18.4.2023 etäyhteydellä.

3.5.2 Seurantaryhmä

Hankealueella vaikuttavien tahojen kuulemiseksi on koottu seurantaryhmä. Seurantaryhmän tehtävänä on osaltaan tuoda esille hankealueen ympäristön ominaispiirteet ja eri toimijoiden intressit. Seurantaryhmän toiminnalla pyritään edistämään kansalaisten osallistumista hankkeen suunnitteluun sekä tehostaa tiedonkulkua hankkeen etenemisestä hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä. Seurantaryhmään kutsutut tahot on esitetty alla olevassa luettelossa:

- Pohjois-Suomen Metsämarkkinat Oy
- Metsänhoitoyhdistys Lappi
- MTK Lappi ry
- Riistanhoitoyhdistys, Tervola
- Tervolan yrittäjät
- Luonnonsuojeluliitto, Lapin piiri ry
- Birdlife, Meri-Lapin lintutieteellinen yhdistys
- Metsästäjäliitto, Lapin piiri
- Riistanhoitoyhdistys, Tervola
- Sompu-Pahtaojan metsästysseura
- Lehmikummun kylät ry
- Paliskuntain yhdistys
- Narkauksen paliskunta
- Isosydänmaan paliskunta

- YVA-konsultti Sitowise Oy:stä.

Seurantaryhmän kokouksiin on kutsuttu mukaan myös Tervolan kunnan edustajat sekä Lapin ELY-keskuksen (Lupa- ja valvontaviraston alkaen 1.1.2026), Lapin liiton, Museon, Metsäkeskuksen sekä Metsähallituksen edustajat.

Seurantaryhmä voi kommentoida YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen luonnosta ennen niiden valmistumista. YVA-ohjelmavaiheen seurantaryhmän kokous järjestettiin 30.5.2023 etäyhteydellä ja YVA-selostusvaiheen seurantaryhmän kokous 27.10.2025.

3.5.3 Tiedottaminen ja yleisötilaisuudet

Yhteysviranomainen on tiedottanut YVA-ohjelman ja nyt YVA-selostuksen sekä Natura-arvioinnin vireilläolosta hankkeen vaikutusalueella. Kummassakin YVA-menettelyn vaiheessa kaikilla, joiden oloihin tai etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa, on mahdollisuus ottaa kantaa hankkeen suunnitteluun. Tämä tehdään jättämällä kirjallinen mielipide yhteysviranomaisena toimivalle Lupa- ja valvontavirastolle (LVV) nähtävilläoloaikana. Yhteysviranomainen pyytää nähtävilläolojen yhteydessä lausunnot viranomaisilta. Natura-arvioinnin osalta kuuleminen koskee Natura-alueen haltijoita.

YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen nähtävilläolon aikana on pidetty ja pidetään yleisötilaisuus, joissa esitellään hanketta ja sen YVAa. Pitkämaan tuulivoimahankkeesta järjestettiin yleisötilaisuus YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana 10.8.2023 Tervolan kunnantalolla. Tilaisuuteen osallistui viranomaisten lisäksi paikan päällä 14 ja etäyhteydellä 7 henkilöä.

YVA-selostuksen nähtävilläoloaikana järjestetään vastaava tilaisuus Tervolassa etäyhteysmahdollisuuksin. Tilaisuudessa kerrotaan pääkohdat vaikutusten arvioinnin tuloksista, ja kiinnostuneiden on mahdollista esittää kysymyksiä ja kommentteja. Tilaisuuksiin osallistuvat hankkeesta vastaava (ABO Energy Suomi Oy), yhteysviranomainen (LVV) ja arvioinnin laatinut konsultti (Sitowise Oy).

YVA-ohjelma ja YVA-selostus ovat nähtäville asettamisestaan alkaen luettavissa sähköisesti sivuilla www.ymparisto.fi/pitkamaantuulivoimahankeYVA. Muista asiakirjojen nähtävilläolopaikoista sekä YVA-asiakirjojen nähtävillä olon aikana järjestettävistä yleisötilaisuuksista tiedotetaan kuulutuksella. Yleisön on mahdollista saada tietoa hankkeesta myös hankkeesta vastaavan internetsivuilta sekä median kautta.

YVAn tarkoitus on lisätä kaikkien tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-ohjelma ja YVA-selostus ovat julkisia asiakirjoja. Yhteysviranomainen kuuluttaa alueella ilmestyvässä lehdessä niiden nähtävilläolosta, jolloin kaikilla halukkailla on mahdollisuus esittää niistä mielipiteitä.

3.5.4 Asukaskysely

YVA-selostuksen laadinnan aikaan tehtiin asukaskysely, johon pystyi osallistumaan postitse lähetettävällä lomakkeella tai netin kautta. Kyselystä tiedotettiin 10 kilometrin säteellä tuulivoimaloista sijaitsevien asuin- ja lomakiinteistöjen omistajille postitse toimitetulla kirjeellä sekä muita osallisia Tervola-lehdessä julkaistulla tiedotteella. Asukaskyselystä kerrotaan tarkemmin luvussa 19.5.3. ja liitteessä 11.

Taulukko 3.2 YVA-menettelyn osallistumisen ja tiedottamisen vaiheet ja aikataulu.

Mitä	Missä	Milloin
YVA-menettelyn raportit luettavissa	YVA-ohjelma ja YVA-selostus yhteysviranomaisen Internet-sivulla sekä paperiversiona Tervolan, Simon ja	YVA-ohjelma nähtävillä 3.8.-1.9.2023

	Keminmaan kunnanvirastoissa sekä kirjastoissa ja Lupa- ja valvontavirastossa.	YVA-selostus nähtävillä 2026
Yleisötilaisuudet	YVA-ohjelman yleisötilaisuus Tervolassa, johon osallistui paikan päällä 14 ja etäyhteydellä 7 henkilöä. YVA-selostuksen yleisötilaisuus Tervolan kunnantalolla sekä Teams-yhteydellä	10.8.2023 klo 18.00–19.50 3.6.2026 klo 17–19
Lausuntojen ja mielipiteiden antaminen	YVA-ohjelma YVA-selostus	3.8.-1.9.2023 28.4.-26.6.2026
Tiedottaminen hankkeesta	ELY-keskuksen kuulutus YVA-ohjelmasta ELY-keskuksen verkkosivulla. Ilmoitus kuulutuksesta julkaistiin paikallislehdissä 3.8.2023 Lupa- ja valvontaviraston kuulutus YVA-selostuksesta LVV:n verkkosivulla ja ympäristöhallinnon verkkosivulla. Ilmoitus kuulutuksesta on julkaistu paikallislehdissä.	

3.6 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen

Pitkämaan tuulivoimaloiden rakentamislupien myöntäminen edellyttää YVA-menettelyn lisäksi alueidenkäyttölain (entinen maankäyttö- ja rakennuslaki) mukaisen tuulivoimayleiskaavan laatimista. Tuulivoimahankkeen rakentamisen mahdollistava kaava on laadittava ennen rakennuslupien hakemista.

Tuulivoimaosayleiskaava laaditaan Tervolaan. Tervolan kunnanvaltuusto on päättänyt kokouksessaan 28.6.2021 § 75 käynnistää Pitkämaan tuulivoimaosayleiskaavatyön ja sittemmin 16.6.2022 § 57 mukaisesti hyväksynyt kaava-alueen laajentamisen koskemaan yhteensä 11 tuulivoimalan rakentamisen mahdollistamista. Kunnanhallitus on kokouksessaan 27.6.2022 § 223 päättänyt kaavoitussopimuksesta Myrsky Energia Oy:n kanssa. Hanke on siirtynyt uudelle omistajalle ja uutena hankekehittäjänä jatkaa ABO Energy Suomi Oy.

Koska hankkeen YVA- ja kaavamenettely toteutetaan samanaikaisesti, pyritään ne sovittamaan soveltuvin osin yhteen. YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvät selvitystyöt, vaikutusten arviointi sekä osallistaminen yhdistetään. Ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavan edellyttämät selvitykset, jolloin osayleiskaava voidaan laatia YVA–menettelyn selvitysaineiston pohjalta.

Pitkämaan tuulivoimaosayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmat (OAS) asetettiin nähtäville Tervolassa 2.8.-31.8.2023 eli samalle ajanjaksolle kuin hankkeen YVA-ohjelma oli nähtävillä. Tuulivoimaosayleiskaavojen luonnosten nähtävillä olo sovitetaan yhteen YVA-selostuksen nähtävillä olon kanssa. Kaavaehdotuksessa tullaan huomioimaan yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta.

YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvät yleisötilaisuudet yhdistetään siten, että hankkeesta kiinnostuneet voivat saada niissä tietoa hankkeen, YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen etenemisestä sekä siitä, miten YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset ja vaikutusten arviointi otetaan huomioon hankesuunnittelussa ja osayleiskaavoituksessa. Yleisötilaisuuksissa toivotaan saatavan myös tietoa yleisöltä hankkeen suunnittelun edistämiseksi.

Vaikka YVA-menettely ja osayleiskaavoitus on mahdollista toteuttaa osittain samanaikaisesti, ja niissä voidaan hyödyntää samaa tietopohjaa, toteutetaan ne kuitenkin itsenäisinä menettelyinä, joita ohjaavat eri lait.

3.7 YVA-menettelyn aikataulu

Ympäristövaikutusten arviointimenettely alkoi virallisesti, kun hankkeesta vastaava Myrsky Energia Oy toimitti YVA-ohjelman yhteisviranomaisena toimivalle Lapin ELY-keskukselle (Lupa- ja valvontavirasto 1.1.2026 alkaen) kesäkuussa 2023. Hanke on siirtynyt YVA-ohjelmavaiheen jälkeen uudelle omistajalle ja uutena hankekehittäjänä jatkaa ABO Energy Suomi Oy. YVA-ohjelma asetettiin julkisesti nähtäville 3.8.-1.9.2023 väliseksi ajaksi. Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antama lausunto huomioitiin vaikutusten arviointityössä. Arviointia varten tehtävät maastoselvitykset on toteutettu maastokausilla 2021–2024. Arviointityön tulokset on kirjattu tähän YVA-selostukseen. Yhteysviranomainen asettaa hankkeesta vastaavan toimittaman YVA-selostuksen nähtäville 30–60 vuorokauden ajaksi. Yhteisviranomainen antaa perustellun päätelmänsä YVA-selostuksesta nähtävilläoloajan jälkeen. Tavoitteellinen aikataulu perustellun päätelmän saamiseksi on kesäkuu 2026.

Taulukko 3.3. YVA-menettelyn aikataulu.

Työvaihe	Tavoiteaikataulu
YVA-ohjelman laadinta	2–6/2023
YVA-ohjelma nähtävillä	8/2023
Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta	10/2023
Selvitysten laadinta	4/2021–07/2024
YVA-selostuksen laadinta	1–10/2025
YVA-selostus nähtävillä	01–02/2026
Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä	4/2026

4 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

4.1 Kansainväliset ja kansalliset tavoitteet

Suomi on sitoutunut lukuisiin ilmastotavoitteisiin. Suomi hyväksyi 2016 Pariisin ilmastosopimuksen, jonka tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahden asteen.

Suomen ilmastolaki (423/2022) astui voimaan heinäkuussa 2022. Sen tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuonna 2035 ja hiilinegatiivinen pian sen jälkeen. Uuteen ilmastolakiin on kirjattu Suomen ilmastopaneelin suosituksiin perustuvat päästövähennystavoitteet vuosille 2030 ja 2040 ja 2050. Päästövähennystavoitteet ovat -60 % vuoteen 2030 mennessä, -80 % vuoteen 2040 mennessä ja -90 % pyrkien kuitenkin -95 % vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon.

Uudistuksen myötä ilmastolaki laajeni kattamaan myös maankäyttösektorin sekä hiilinielujen vahvistamisen. Suomen ilmastopaneelin (2021) linjauksen mukaan maankäytönsektorin nettonielun tulee olla vähintään 21 miljoonaa tonnia CO2-ekvivalenttia, jotta hiilineutraalius toteutuu. Vuoteen 2030 tähtäävän kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaisesti tavoitteena on lisätä

uusiutuvan energian käyttöä niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla.

Pääministeri Petteri Orpon hallitusohjelmassa on asetettu tavoitteita myös puhtaan energia osalta. Hallitusohjelman tavoitteena on tehdä Suomesta puhtaan energian edelläkävijä kaksinkertaistamalla uusiutuvan ja vähähiilisen sähkön tuotannon. Tämä saavutetaan muun muassa investointeja ja uusia investointeja houkuttelevan teollisuus- ja energiapolitiikan avulla ja varmistamalla samalla kohtuuhintainen energian saatavuus. Tavoitteita tuetaan myös erityisellä puhtaan siirtymän teollisten investointien tukiohjelmalla. Jotta hallitusohjelman sisältämät tavoitteet koskien edullista, puhdasta ja toimitusvarmaa sähköä toteutuvat, tulee yhtenä osa-alueena kehittää tuulivoiman toimintaedellytyksiä.

Kesäkuun lopussa vuonna 2025 Suomen tuulivoimakapasiteetti oli 8901 MW ja käytössä oli 1920 tuulivoimalaa. Tuulivoimalla tuotettiin vuonna 2024 noin 19,8 TWh, joka vastasi noin 25 % Suomen vuoden 2024 sähköntuotannosta (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2025; Energiateollisuus 2024).

Pitkämaan tuulivoimahankkeen toteuttamisen tavoitteena on osaltaan lisätä Suomen tuulivoimakapasiteettia sekä lisätä tuulivoimalla tuotetun energian määrää ja vastata siten kansallisiin ja maakunnallisiin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin. Suunnittelun tavoitteena on toteuttaa tuulivoimapuiston rakentaminen luonnonympäristön ominaispiirteet ja ympäristövaikutukset huomioon ottaen sekä lieventää rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Lisäksi osayleiskaavan tavoitteena on ottaa huomioon muut aluetta koskevat mahdolliset maankäyttötarpeet.

4.2 Hankkeen alueellinen merkitys

Lapin ilmastostrategia 2030 (Lapin liitto 2011) on hyväksytty joulukuussa 2011. Strategiassa on tuotu Euroopan unionin yleiset ja Suomea koskevat ilmastostrategiat maakunnan tasolle. Lapin maakunta ei ole strategiassaan esittänyt numeerista tavoitetta kasvuhuonekaasupäästöjen vähentämiseen. Ilmastostrategiassa esitettyjä toimenpiteitä ovat energiantuotannon osalta energian tuottaminen kasvihuonekaasupäästöjä selvästi vähentäen. Lisäksi tavoitteena on, että energiantuotannon, väylähankkeiden ja elinkeinojen tarpeet ovat yhteensovitettu alueiden käytössä. Lisäksi luonnonvaroja käytetään kestävästi elinkeinotoiminnassa.

Lapin maakuntaohjelman 2022–2025 sekä maakuntasuunnitelman vuoteen 2040 sisältävässä Lappi-sopimuksessa 2022–2025 esitetään yhtenä tavoitteena Lapin maakunnan hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä ja maakunnan sitoutuminen pysäyttämään luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen alueella. Lappi-sopimus myös toimii sopimusasiakirjana Lapin eri toimialoja ja sektoreita yhdistävän Lapin vihreään kehityksen tiekartan (Lapin Green Deal) osalta. Tiekartassa ilmaistaan yhteiset tavoitteet Lapin olosuhteet ja tarpeet huomioivalle siirtymälle luonnonvaroja ja elinympäristöjä kuluttavasta ja ilmastoa lämmittävästä lineaaritaloudesta kestävään kasvuun ja kiertotalouteen.

Länsi-Lapin maakuntakaavassa on osoitettu valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamia tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvia alueita sekä seudullisesti merkittäviä tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuvia alueita. Länsi-Lapin maakuntakaavaselostuksen mukaan Länsi-Lappiin arvioidaan olevan mahdollista sijoittaa noin 1 000 MW tuulivoimaa. Pitkämaan tuotantoaluetta ei ole osoitettu Länsi-Lapin maakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueisiin. Hankkeen suhdetta maakuntakaavaan arvioidaan tarkemmin luvussa 11.

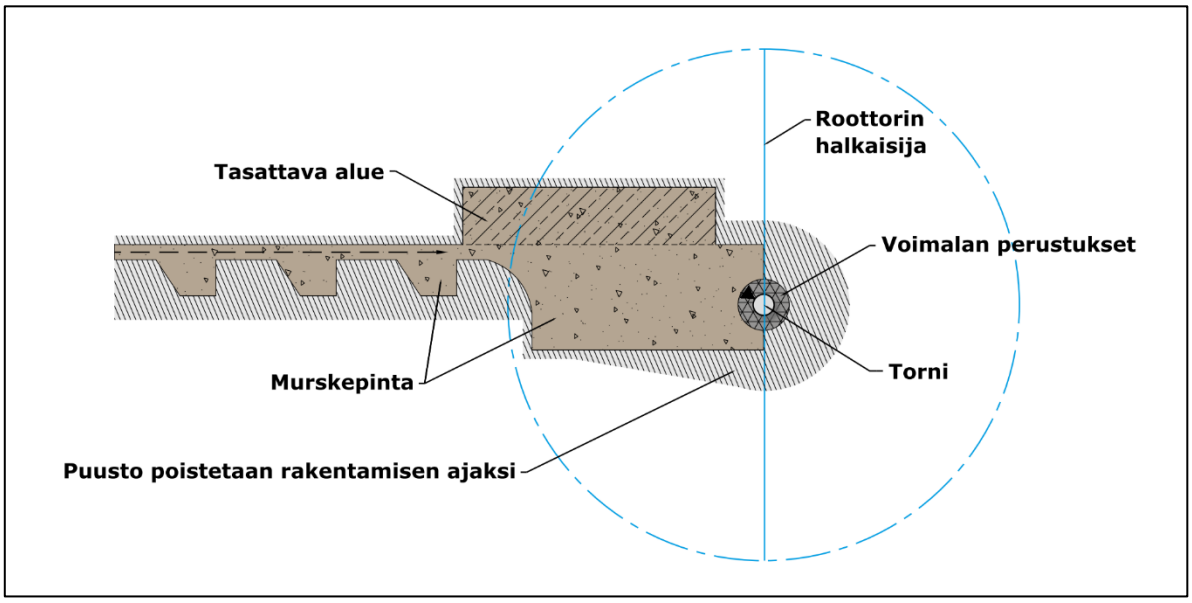
Sähkönkulutus oli vuonna 2023 Tervolassa noin 42 GWh. Asumisen ja maatalouden osuus sähkönkulutuksesta oli noin 45 %, palveluiden ja rakentamisen noin 24 % ja teollisuuden noin 31 %. (Energiateollisuus ry 2024). Pitkämaan tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon.

Hankkeella on positiivisia aluetaloudellisia vaikutuksia. Tuulivoimahanke lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta yhteisöverojen lisäksi kuntien kunnallis- ja kiinteistöveroja. Alueen maanomistajille maksetaan vuokratuloa alueen hyödyntämisestä tuulivoimatoimintaan. Tuulivoimahankkeella tulee toteutuessaan olemaan positiivia vaikutuksia myös alueella toimiviin suunnittelu- ja rakennusalan yrityksiin suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Lisääntyneellä taloudellisella aktiivisuudella on positiivisia välillisiä vaikutuksia myös alueen muihin toimialoihin, kuten palvelualaan.

5 Hankkeen tekninen kuvaus

5.1 Maankäyttötarve

Hankkeessa suunniteltavan kokoluokan tuulivoimaloiden välinen etäisyys on yleensä noin 750–1500 m. Alueella voidaan edelleen jatkaa metsätaloutta lukuun ottamatta tuulivoimaloiden ja sähköaseman rakennuspaikkoja ja uusia huoltoteitä. Poronhoito, virkistyskäyttö ja metsästys ovat mahdollisia tuulivoimahankkeen alueella. Rakentamisvaiheessa kunkin voimalan kohdalla puusto kaadetaan yleensä noin 1,5–2 hehtaarin alueelta (Kuva 5.1, Kuva 5.2). Käytön aikana puuttomana säilyvät huoltoteiden lisäksi myös työskentelyalueet (noin 50 m x 100 m).



Kuva 5.1. Tuulivoimalan pystytysalue.



Kuva 5.2. Esimerkkivalokuva rakennusvaiheessa olevan tuulivoimalan pystytys- ja työskentelyalueesta.

5.2 Tuulivoimahankkeeseen liittyvät rakenteet

Pitkämaan tuulivoimahanke muodostuu enintään 11 voimalasta. Rakenteisiin sisältyvät tuulivoimalat perustuksineen, voimaloiden väliset huoltotiet, voimaloita yhdistävät maakaapelit, muuntamot, hankealueen sähköasemat sekä valtakunnalliseen sähköverkkoon Lehmikummussa tai Saunakummussa liitettävä 110 kV ilmajohto, 400 kV ilmajohto tai tuuliturbiinien jännitetason maakaapeli.

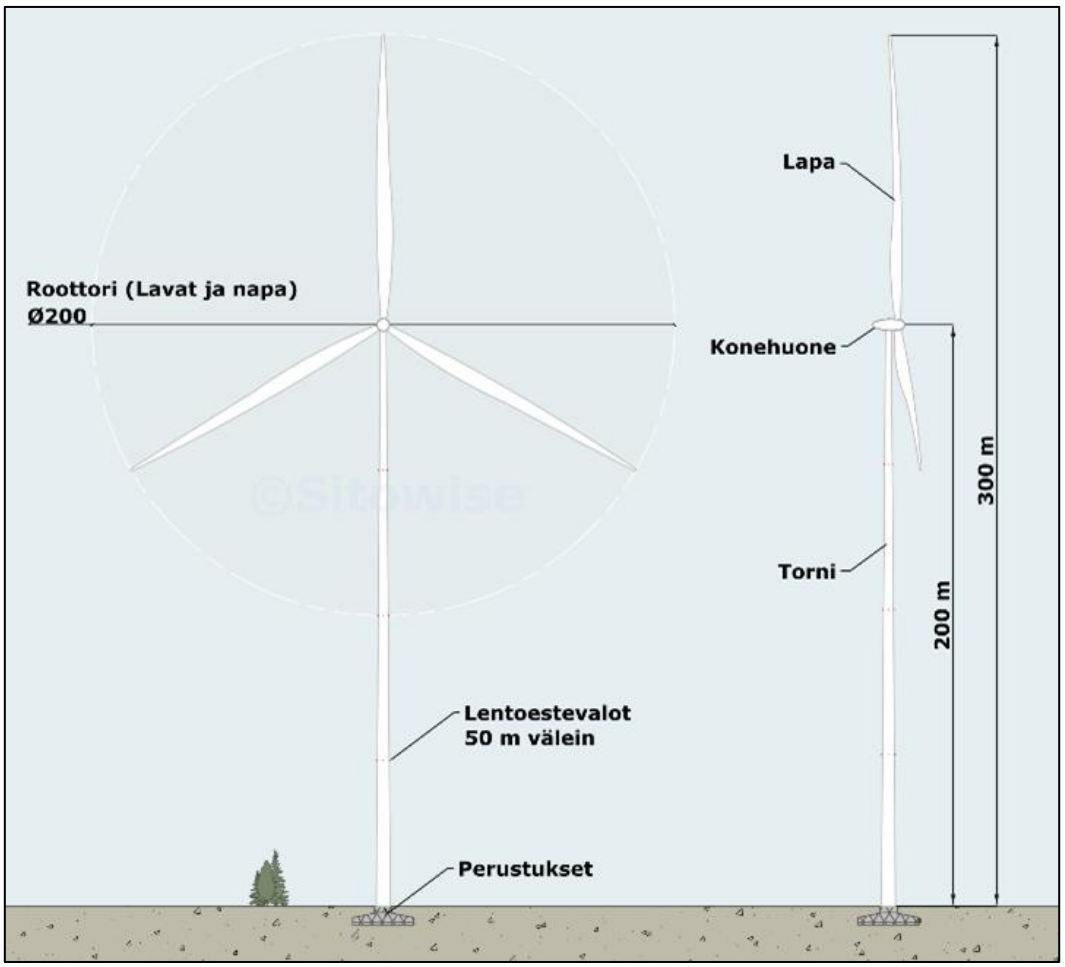
Tuulivoimaloiden rakenne ja perustustavat

Tuulivoimala muodostuu tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta (Kuva 5.3). Tornien rakentamisessa on käytössä erilaisia tekniikoita. Pitkämaan tuulivoimaloiden tornit toteutetaan todennäköisesti umpinaisina lieriötorneina. Lieriötornit voidaan toteuttaa teräsrakenteisina tai betonin ja teräksen yhdistelmänä nk. hybriditornina.



Kuva 5.3. Valokuva valmiista tuulivoimalasta (Kuva: Myrsky Energia Oy/Ville Suorsa).

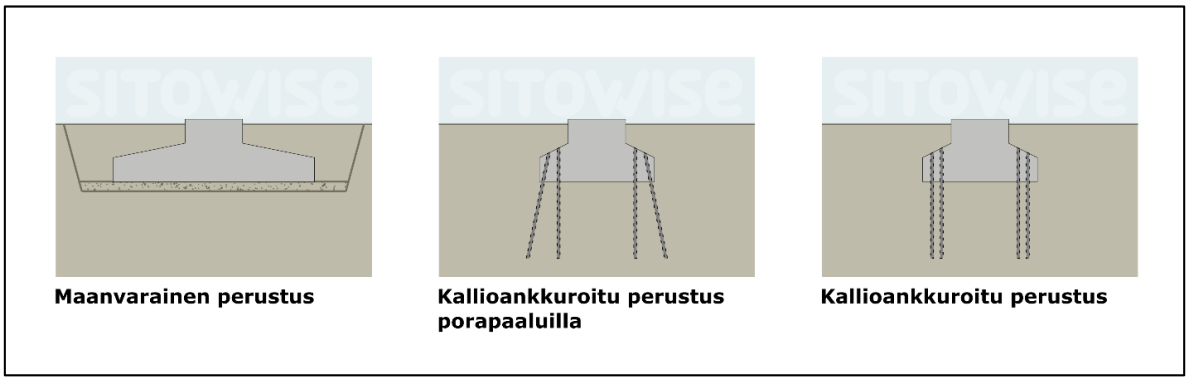
Pitkämaan tuulivoimaloiden yksikköteho on suunniteltu olevan enintään 10 MW. Voimaloiden napakorkeus (roottorin kiinnityspiste) on enintään 200 m ja lapojen pituus enintään 100 m, joten voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m (Kuva 5.4).



Kuva 5.4. Tuulivoimalan rakenne ja koko.

Tuulivoimalat rakennetaan perustusten päälle. Perustamistavan valinta tehdään voimalakohtaisesti rakentamispaikan pohjaolosuhteiden mukaan. Tarvittavat pohjatutkimukset tehdään hankkeen rakennussuunnitteluvaiheessa.

Vaihtoehtoisia perustamistekniikoita ovat maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävä teräsbetoniperustus tai kallioankkuroidut teräsbetoniperustukset (Kuva 5.5).



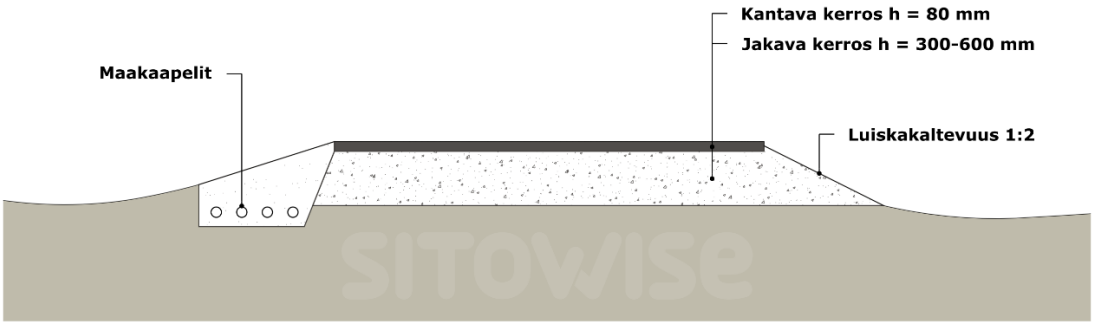
Kuva 5.5. Periaatekuvat tuulivoimalan vaihtoehtoisista perustamistavoista.

Tieverkosto

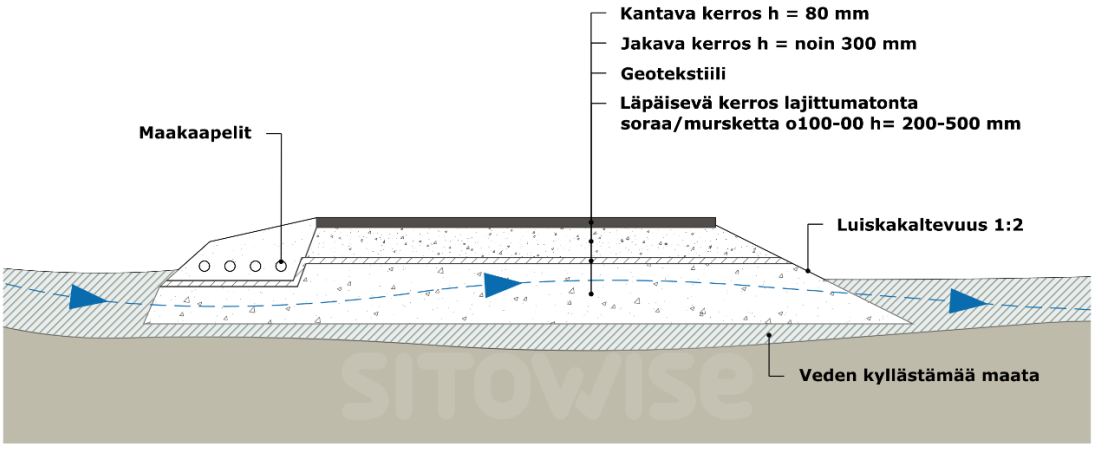
Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää tieverkostolta ympärivuotista liikennöintimahdollisuutta. Olemassa olevia yksityisteitä käytetään mahdollisuuksien mukaan, mutta ne saattavat olla liian kapeita, heikosti kantavia tai geometrialtaan sopimattomia pitkille ja raskaille kuljetuksille. Rakennettavien uusien ja parannettavien nykyisten teiden kaarteiden ja liittymien mitoituksessa on otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle yli 90 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, jolloin liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa.

Yksityistieverkoston suunnittelussa hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä, joka kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Tiet mitoitetaan tuulivoimalan toimittajan vaatimusten mukaisesti. Tierakenteen sora- ja murskekerrosten yhteispaksuus vaihtelee tavallisesti noin 40–70 cm välillä pohjamaan laadusta riippuen. Tien leveys on yleensä noin 6 metriä, kaarteissa hieman suurempi. Yleensä vaatimuksena on, että tie kestää 17 tonnin akselipainon. Tien periaatekuva on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 5.6).

Tuulivoimahankkeen rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.



Periaatekuva uuden ja perusparannettavan tien rakenteesta.



Periaatekuva uuden ja perusparannettavan tien rakenteesta pohjavesialueella, mikäli pohjavedenpinta on lähellä maanpintaa.

Kuva 5.6. Periaatekuvat rakennettavien teiden rakenteista.

Työskentely- ja varastointialueet

Tuulivoimalan rakentamista varten tarvitaan voimalapaikan viereen nosturipaikka asennusalueineen (työskentelyalue). Yleensä työskentelyalue on kooltaan noin 50 x 100 m, jonka rakenteellinen mitoitus kestää nosturin ja nostettavien kappaleiden yhteispainon. Voimalan kokoamiseen käytettävää nosturia varten tarvitaan lisäksi noin 6 x 200 metrin kokoinen alue. Nosturialueena pyritään mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään rakennettuja huoltoteitä.

Työskentelyalueelle tuodaan voimalan osat ja nosturialueelle pystytetään nosturi. Tarvittavan työskentelyalueen koko riippuu voimalatyypistä ja roottorin asennustavasta. Lavat kiinnitetään yksitellen suoraan napaan sen jälkeen, kun tämä on kiinnitetty konehuoneeseen. Nostotavasta ja voimalatyypistä riippuen metsää raivataan työskentelyalueen ympäriltä korkeintaan joidenkin kymmenien metrien etäisyydelle saakka. Tuulivoimahankkeiden toimitusketjuna voidaan käyttää yleensä just-in-time (JIT) -menetelmää, jossa komponentit toimitetaan asennusjärjestyksessä suoraan nosturin viereen ja asennus tapahtuu välittömästi paikan päällä.

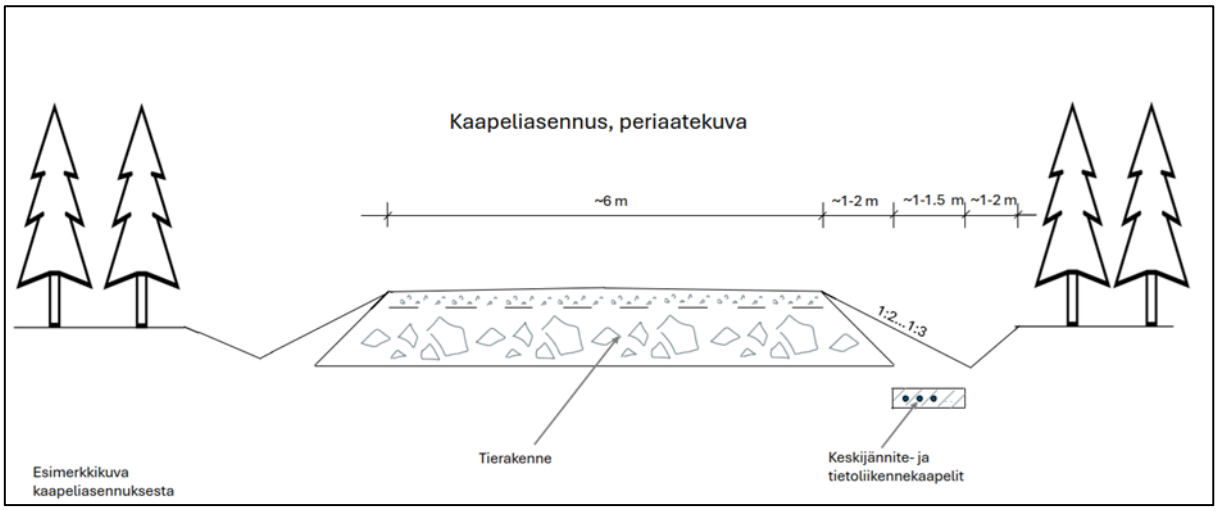
5.2.1 Sähkönsiirron rakenteet

Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto

Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta sähköasemille toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan pääsääntöisesti tuotantoalueella huoltoteiden yhteyteen kaapeliojaan. Erityisissä tapauksissa, esimerkiksi jos suojaetäisyys ei täyty, sekä teiden että ojien alituksessa käytetään suojaputkea tai suojakourua.

Tuotantoalueen sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä puistomuuntajia. Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan tuottaman jännitteen sopivalle tasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa.

Kaapeliojan kaivaminen ja kaapeleiden asennustyöt tehdään valmiin tierakenteen päältä. Kaapelit sijoitetaan välittömästi tien runkorakenteeseen kiinni ja kaapeleiden ympärille asennetaan suojahiekka asennusvaiheessa. Kaapelikaivannon yläosaan asennetaan täyttövaiheessa varoitusnauha. Kaapeleiden tarkka sijainti mitataan asennustyön yhteydessä. Peitetty kaapelioja maastoutetaan ympäröivään maastoon mukautuvaksi.



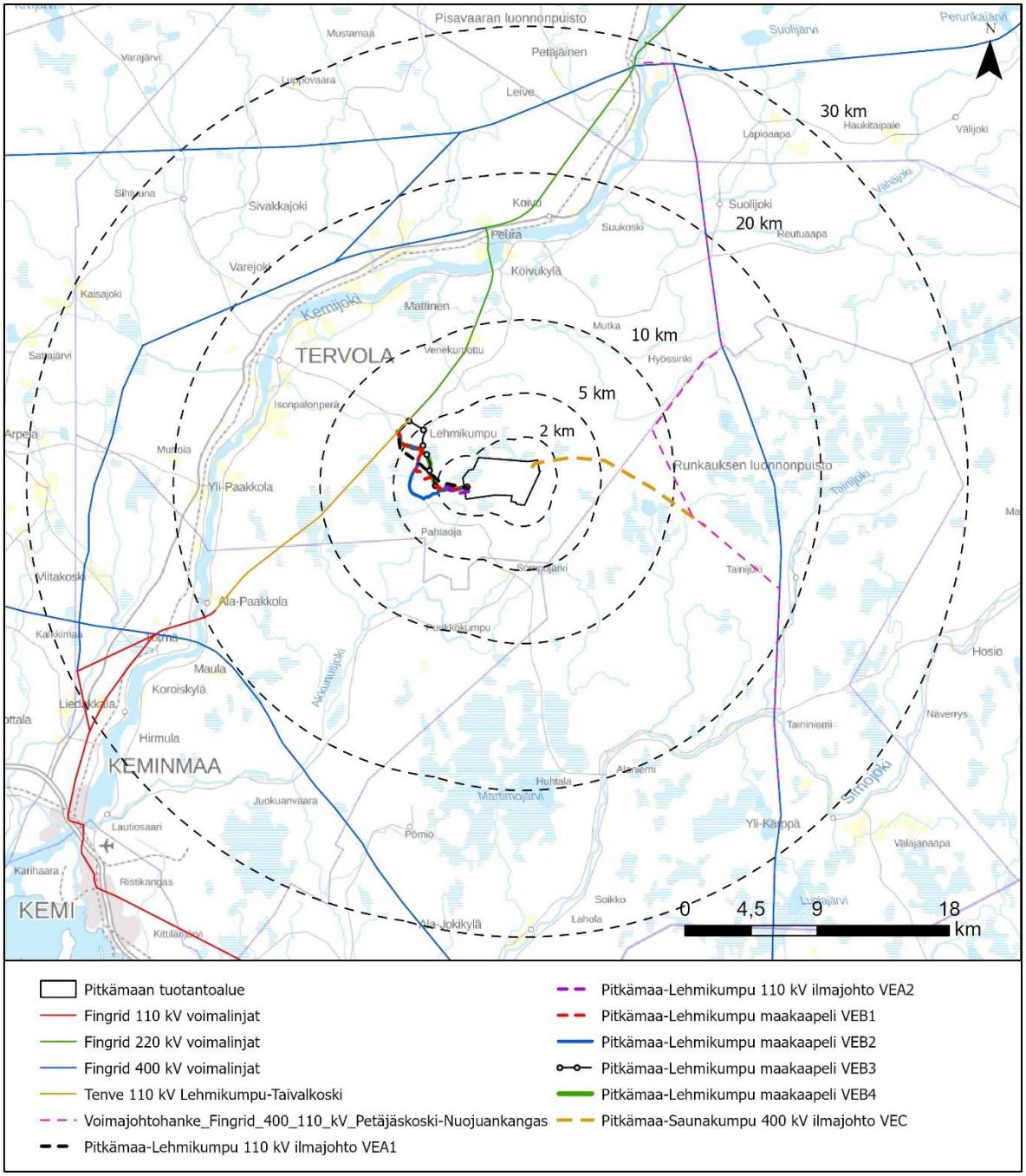
Kuva 5.7. Periaatekuva maakaapeleiden sijoittamisesta.



Kuva 5.8. Esimerkkikuva kaapeleiden asennuksesta tien välittömään läheisyyteen (Kuva: Myrsky Energia Oy).

Tuulivoimahankkeen liittäminen valtakunnalliseen sähköverkkoon

Alustavan arvion mukaan Pitkämaan tuotantoalueelle tullaan rakentamaan yksi sähköasema, joka tulee olemaan muunnoltaan 400 kV tai 110 kV, riippuen siitä millä jännitetasolla liittyminen kanta-verkkoon toteutetaan. (Kuva 5.9). Sähköaseman yhteyteen voidaan mahdollisesti toteuttaa myös sähkön varastointia.



Kuva 5.9. Fingridin sähköverkon olemassa olevat ja suunnitteilla olevat voimalinjat.

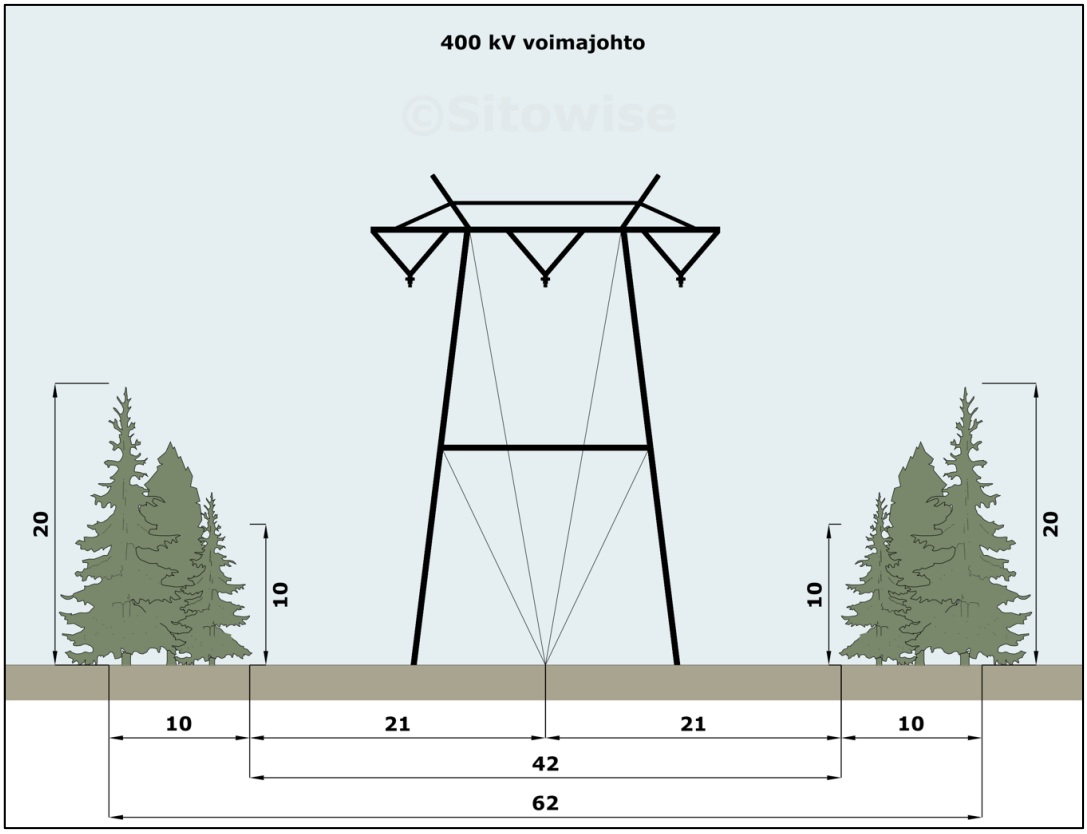
Verkkoliitynnän rakenteet

Verkkoliityntä on tarkoitus toteuttaa joko 400 kV:n tai 110 kV:n ilmajohtona tai tuuliturbiinien jännitetason maakaapelina. 400 kV:n ilmajohdossa pylväät ovat harustettuja portaalipylväitä, joiden materiaalina on teräs. Yksittäisissä kohdissa esimerkiksi kulmapylväinä käytetään mahdollisesti vapaasti seisovia ristikkorakenteisia pylväitä. 400 kV voimajohdolla tyypillinen pylväiden välinen jänneväli on noin 350–400 metriä ja pylväiden korkeus on noin 35 metriä. 110 kV voimajohdolla jänneväli on noin 250–300 metriä ja pylväiden korkeus 15–20 metriä.

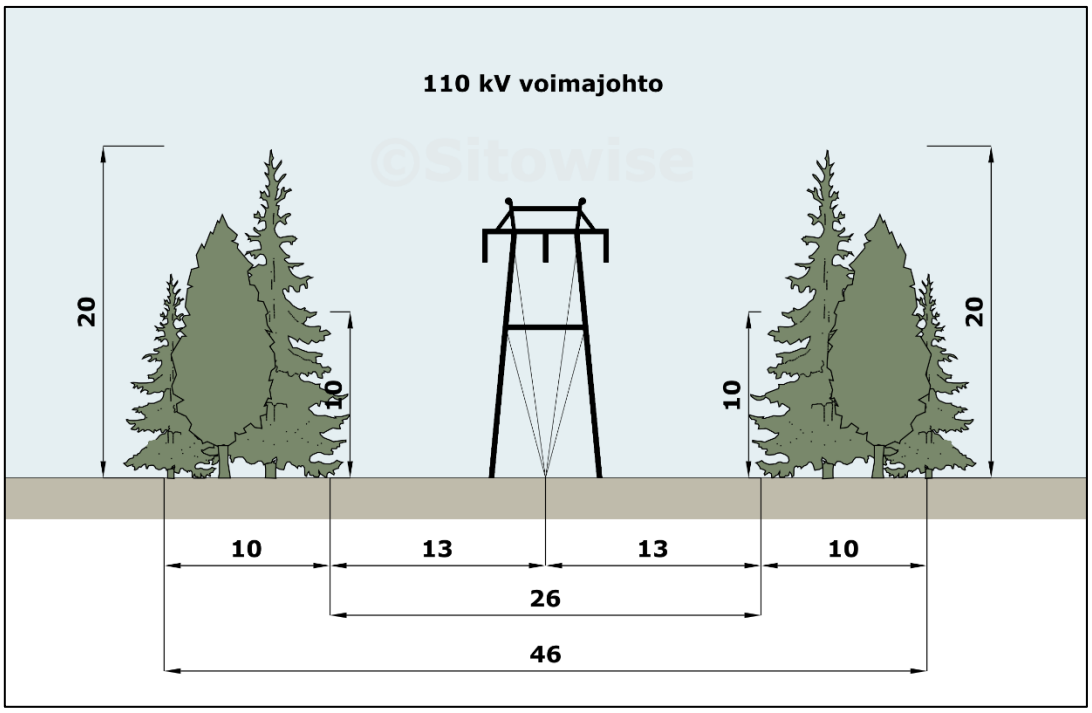
Uuteen maastokäytävään rakennettaessa 400 kV ilmajohto edellyttää noin 42 metriä leveän puuttomana pidettävän alueen, johtoaukean. Lisäksi johtoaukean molemmin puolin on kymmenen metriä leveä reunavyöhyke. Reunavyöhykkeellä puiden kasvua rajoitetaan, jotta puita ei kaadu

johtimien päälle. Johtoalue muodostuu johtoaukeasta ja reunavyöhykkeistä, jolloin koko johtoalueen leveys on noin 62 metriä. (Kuva 5.10)

Uuteen maastokäytävään rakennettaessa 110 kV ilmajohto edellyttää noin 26 metriä leveän puuttomana pidettävän alueen, johtoaukean. Lisäksi johtoaukean molemmin puolin on kymmenen metriä leveä reunavyöhyke. Reunavyöhykkeellä puiden kasvua rajoitetaan samaan tapaan kuin 400 kV ilmajohdon osalta. (Kuva 5.11)



Kuva 5.10. Poikkileikkaus 400 kV:n ilmajohdosta.



Kuva 5.11 Poikkileikkaus 110 kV:n ilmajohdosta.

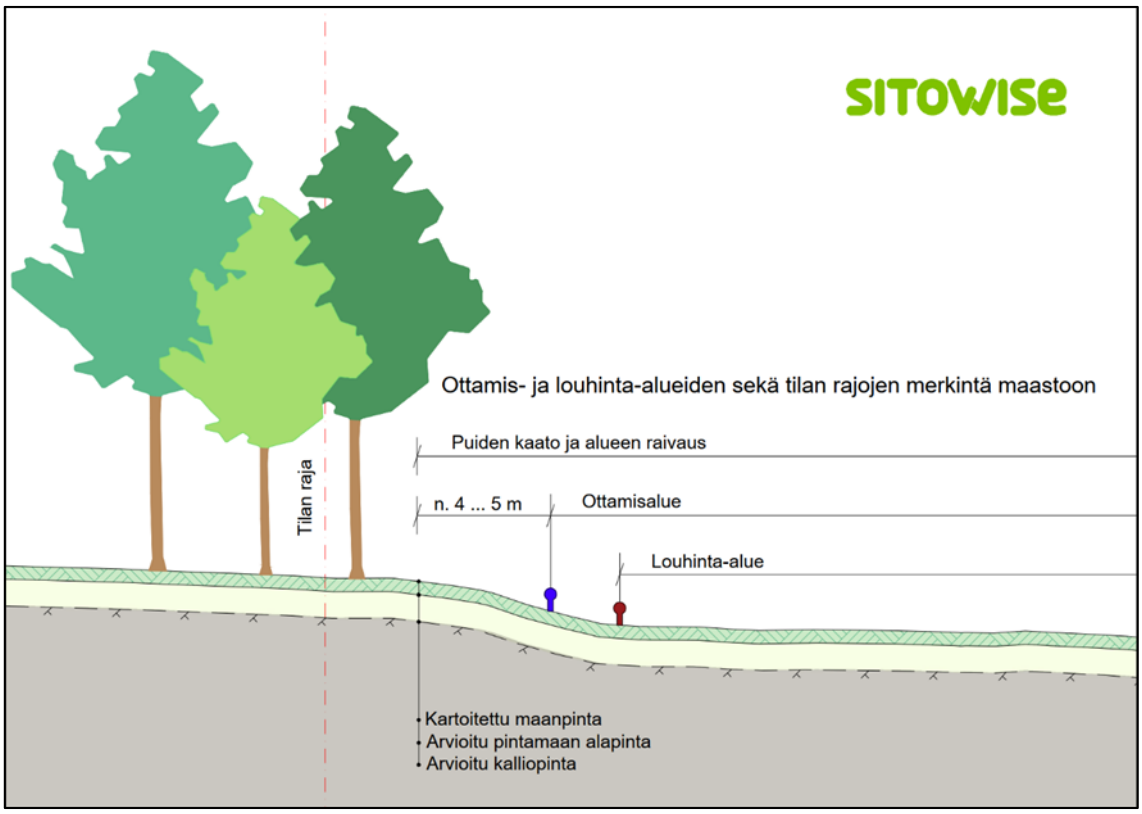
Maakaapelin rakenteet

Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto ja osa ulkoisen sähkönsiirron reittivaihtoehdoista on suunniteltu toteutettavan maakaapelein. Maakaapeli edellyttää, että kaapeli kaivetaan noin 80 cm syvyyteen. Maakaapelit sijoitetaan pääosin tiestön viereen. Maakaapelia varten tarvittavan maastokäytävän leveys rakentamisalueineen on noin 10 metriä. Tien penkereeseen rakennettavan maakaapelin alle jää korkeintaan 3 metriä leveältä alueelta tien vieressä kasvavaa metsää.

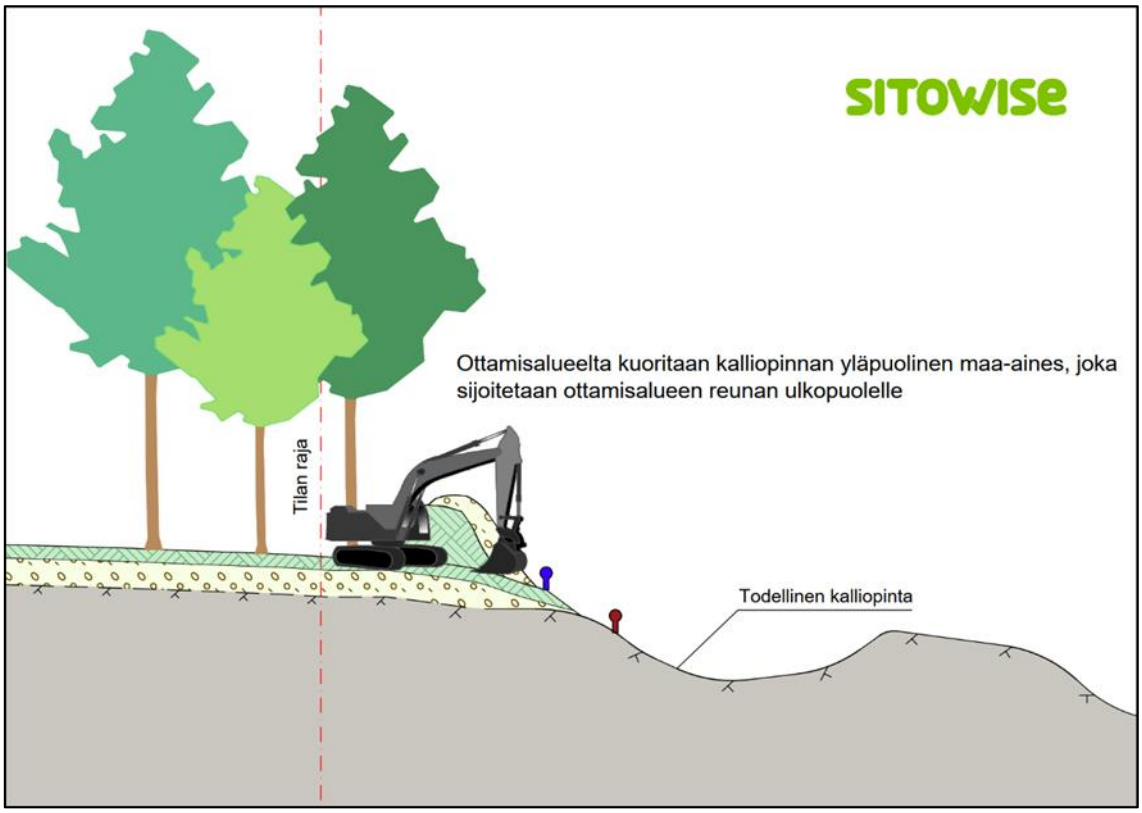
5.3 Maa-ainesten otto

Hankkeen rakentamisessa tarvittavat kiviainekset on tarkoitus ottaa tuotantoalueelta.

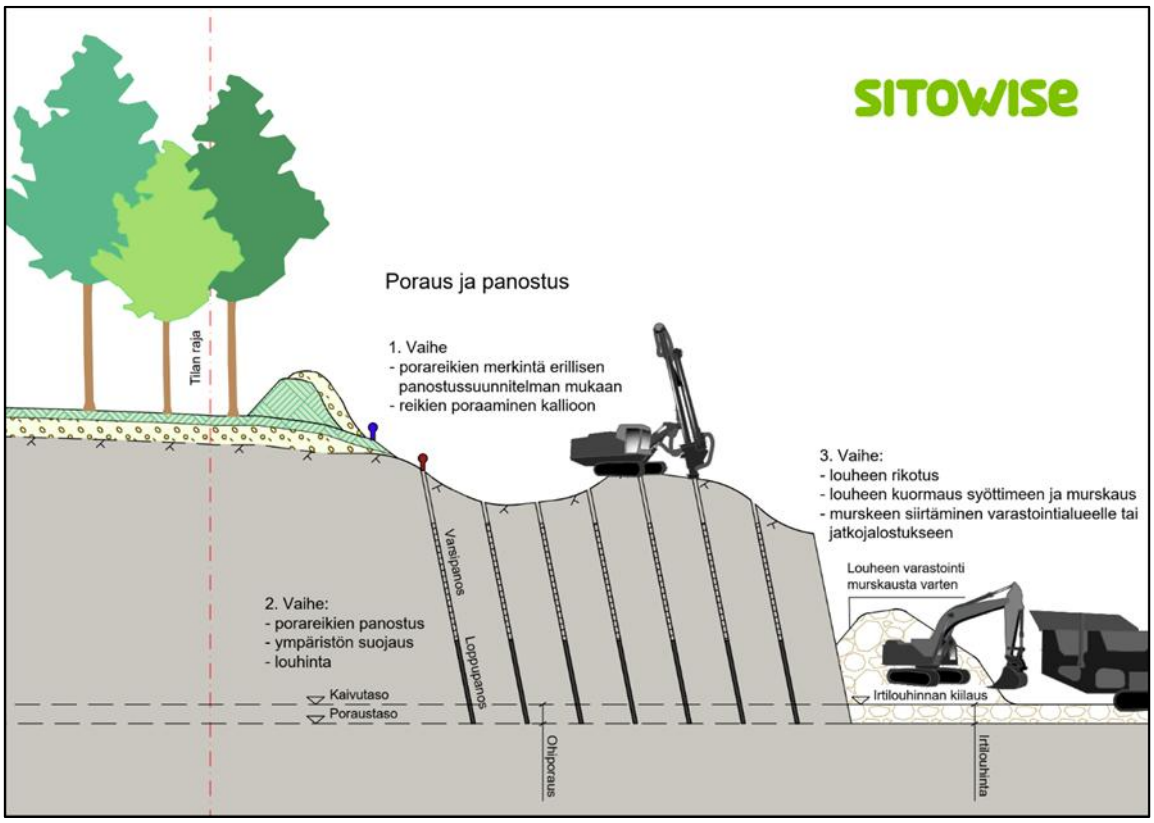
Tavanomaista kallionottotoimintaa voidaan kuvata seuraavalla tyyppikuvasarjalla:



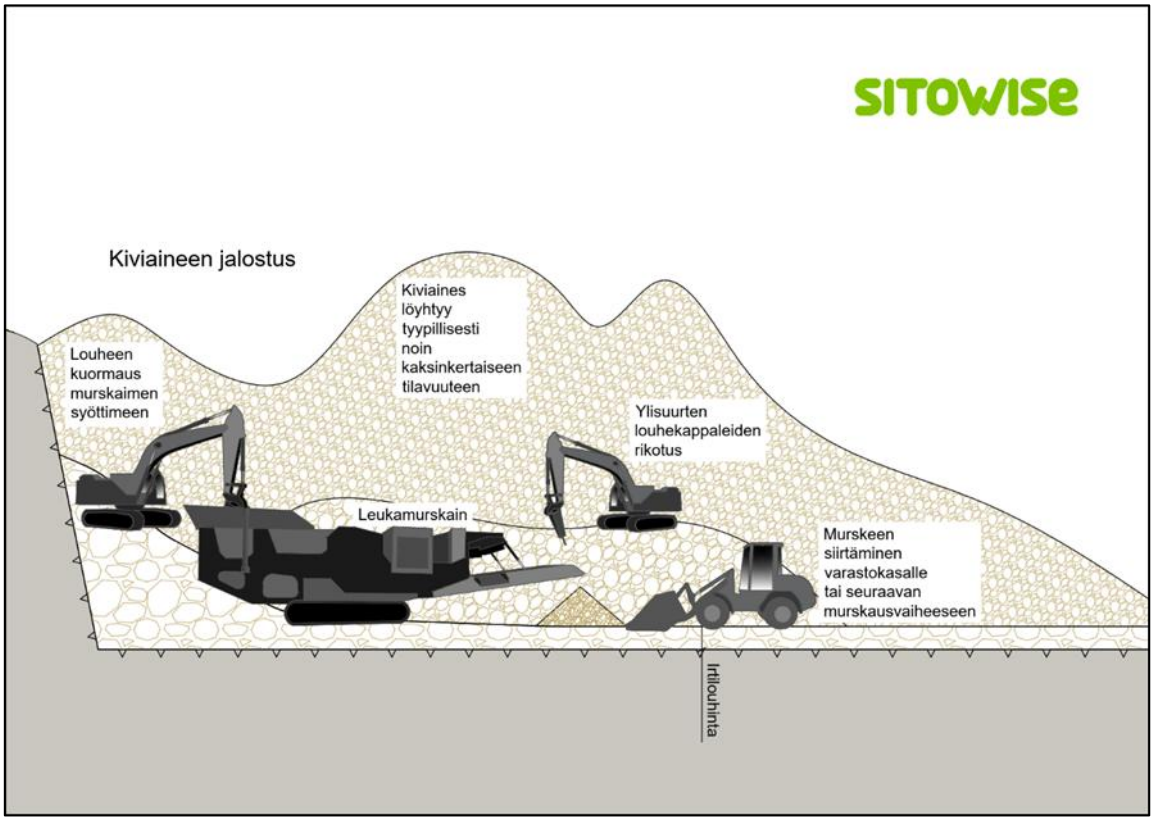
Kuva 5.12. Kuvasarja tyypillisestä kallionoton etenemisestä 1/6.



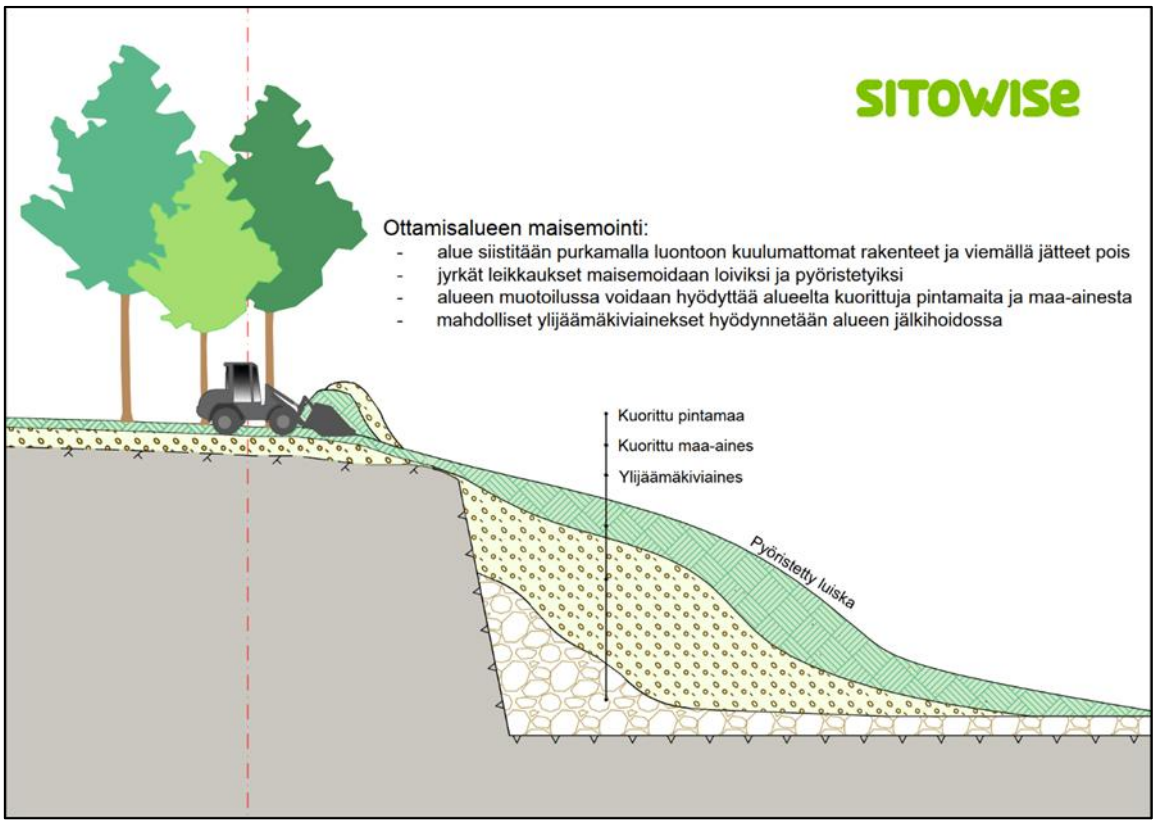
Kuva 5.13. Kuvasarja tyypillisestä kallionoton etenemisestä 2/6.



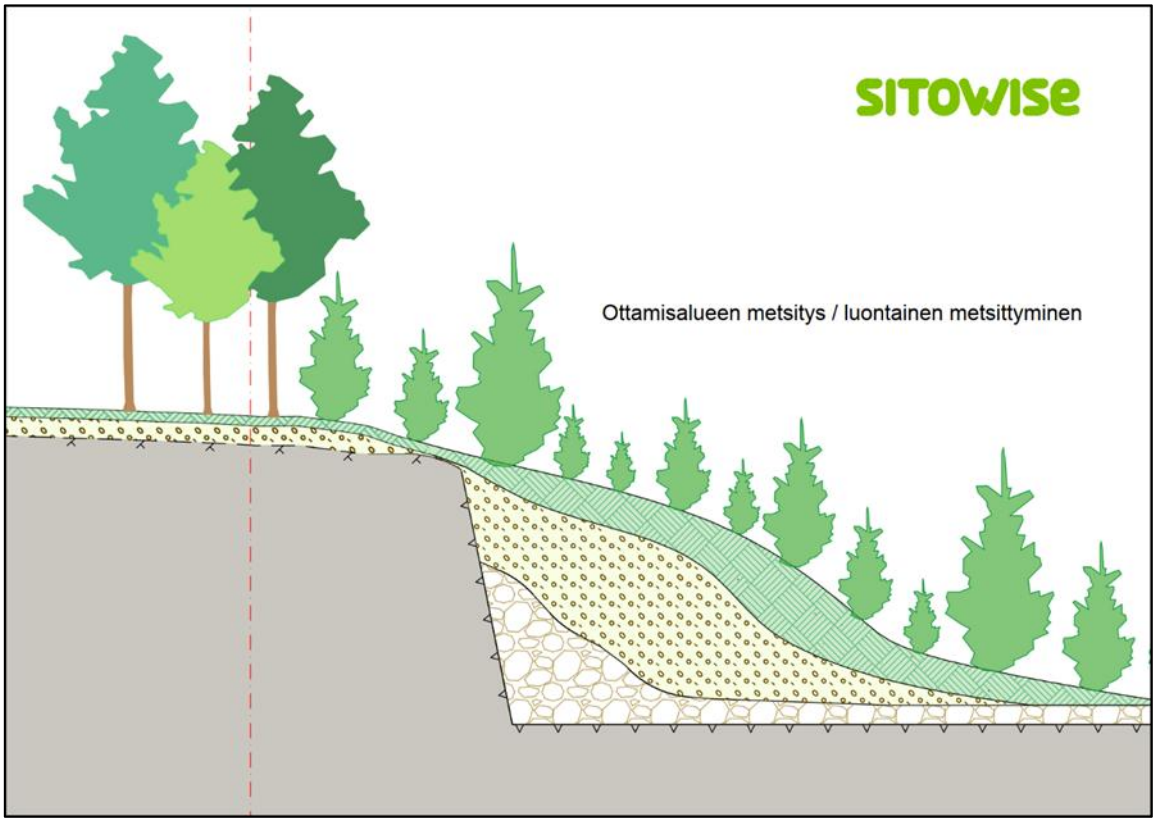
Kuva 5.14. Kuvasarja tyypillisestä kallionoton etenemisestä 3/6.



Kuva 5.15. Kuvasarja tyypillisestä kallionoton etenemisestä 4/6.



Kuva 5.16. Kuvasarja tyypillisestä kallionoton etenemisestä 5/6.



Kuva 5.17. Kuvasarja tyypillisestä kallionoton etenemisestä 6/6.

Kallionoton aluksi metsä kaadetaan ottamisalueelta (”ottamisalue” sisältää sen alueen lisäksi, jossa kaivetaan maata ja louhitaan kalliota, myös varastointi- ja työskentelykentän sekä muut tukitoimintoalueet kuten työkoneiden tankkauspaikka tai murskausryhmän sosiaalitilat). Kasvillisuus raivataan ja kannot poistetaan.

Valumavesien hallintaan tarvittavat allas- ja ojitusrakenteet tehdään valmiiksi purkupaikasta / alavirrasta alkaen siten, että kun kaivu- ja louhintatyöt alkavat, sameiden hulevesien ohjauksen ja käsittelyn rakenteet ovat valmiina ottamaan vedet vastaan.

Eloperäinen pintamaa kuoritaan ottamisalueen reunoille välivarastointiin odottamaan käyttöä maisemoinnissa ottamiskauden lopussa. Pintamaakerroksen ja kalliopinnan välisen kivennäismaa-aineksen osalta joko toimitaan samoin, tai mikäli se määrän ja laadun puolesta soveltuu rakennuskiviaineksen raaka-aineeksi, se kuormataan murskaukseen ja / tai seulontaan, tai se voi sopia jakaviin kerroksiin sellaisenaan. Työskentely- ja varastointikenttä tasataan yleensä em. kivennäismaa-aineksilla.

Esiin otettua kalliota aletaan louhimaan esimerkiksi 5000–15000 m3ktr kokoisina paloina. Kalliota porataan siten, että poraustaso ulottuu tyypillisesti noin 1–2 m louhinnan pohjatasoa alemmas. Ennen louhintoja arvioidaan ympäristön mahdolliset tärinävaikutukselle alttiit kohteet, ja mikäli sellaisia on, tehdään tärinäasiantuntijan arvion perusteella kiinteistökatselmuksia ja valitaan mittaroitavat kohteet sekä kohdekohtainen tärinän raja-arvo.

Louhinnan etenemistapa ja -järjestys valitaan painottaen useampaa tavoitetta. Murskausmelun leviämisen ehkäisemiseksi pyritään pitämään pohjatasoon nähden selvästi korkeampi kallioleikkaus murskauksen ja mahdollisten melulle alttiiden kohteiden välissä. Valumavesien hallitun ohjauksen kannalta suotuisinta olisi aloittaa louhinta mahdollisimman matalalta tasolta edeten hyvin loivasti yläviistoon niin että vedet valuvat irrotetussa louhepohjassa ja reunaojissa vapaaseen suuntaan, eivätkä esim. padotu kallioleikkausta vasten muodostaen kalliojärveä. Samalla yhteys uusimmalta irrotetulta kentältä tuotekasojen varastoalueelle pyritään pitämään lyhyenä, ja työskentelytila väljänä.

Reiät panostetaan ja kentät irrotetaan. Osa louheesta käytetään sellaisenaan. Muu osa louheesta kuormataan liikuteltavaan 1–3 ketjutetusta yksiköstä koostuvaan murskaus- ja seulontalaitokseen siten, että louheen kaivutaso on suunnitelman mukainen louhoksen pohjataso. Ennen murskausprosessiin kuormausta ensimmäisen murskausyksikön kidan kokoon nähden ylisuuret louhekappaleet rikotetaan yleensä kaivinkoneeseen kiinnitetyllä iskuvasaralla. Kaivutasossa louheen pinta kiilataan liikennöitäväksi työskentelykentän pinnaksi.

Murskaus- ja seulontalaitoksen osia on tyypillisesti leuka- ja karamurskaimet sekä seulat tässä järjestyksessä. Seulasta tulee ulos valmiita tuotteita tai välituotteita, jotka ajetaan jalostukseen uudelleen. Seulanpääkasalta valmis rakennuskivituote kuormataan varastokasoihin yleensä kauhakuormaajalla, ja jos varastokentän ja jalostuspaikan välimatka on pitkä, voi olla tarvetta käyttää dumpperia.

Kivipölyn leviämisen ehkäisemiseksi murskattavaa ainesta voidaan kastella tarvittaessa. Kasteluvesi voidaan tuoda säiliöautolla tai pumpata esimerkiksi selkeytysaltaasta.

Varastokasoilta valmiit tuotteet kuormataan kuormia noutaviin kuorma-autoihin tai dumppereihin yleensä kauhakuormaajalla. Massakirjanpito voi perustua irtokuutioihin auton lavalla siten, että lavan koko on tiedossa ja kuormaaja pyrkii tekemään tasakokoisia kuormia. Tai voidaan käyttää kauhakuormaajan kauhavaakaa massaperusteista kirjanpitoa varten. Autovaa’an asennus ei oletettavasti ole tarkoituksenmukaista tuulivoimala-alueen omaan käyttöön suunnatulla pienellä tai keskikokoisella ottamisalueella. Jos on tarvetta ehkäistä kivipölyn leviämistä kuorma-autojen lavalta

matkan varrella, alueelle voidaan asentaa lähtevien kuormien kastelupiste, jonka ali lähtevä kuorma-auto ajaa.

Louheet ja murskeet kuljetetaan rakennuskohteeseen, jossa ne levitetään ja tiivistetään rakenteeksi.

Kun louhinta on edennyt joiltain osin alueen reunoille ja tilantarpeen salliessa, voidaan aloittaa maisemointityöt. Viimeisestä irrotettavasta kentästä alueen reunalla jätetään tarvittaessa louhetta paikoilleen maisemointiluiskaksi, jota täydennetään toiminnan aluksi reunoille kuorituilla kivennäismaa-aineksilla ja eloperäisillä pintamailla. Louhosaluetta voi olla hyvä pyrkiä käyttämään myös muualta tuulipuiston alueelta tulevien ylijäämäkaivumaiden sijoituspaikkana, jolloin ne voidaan hyödyntää maisemointiluiskissa ja uutta maastoa maisemallisesti elävöittävinä kumpareina.

Pintamailla verhoiltu luiska lähtee yleensä metsittymään luontaisesti, mutta tarvittaessa istutetaan alueen tulevan käytön kannalta sopivia puulajeja haluttuun tiheyteen tai luontaista metsittyneisyyttä täydentävästi.

Työssä tarvitaan tyypillisesti 1–2 kaivinkonetta, 1–2 poravaunua, iskuvasara rikotukseen, em. 1–4-osainen murskaus- ja seulontalaitos, 1–3 kauhakuormaajaa toiminnan volyymistä riippuen.

Maa-ainesten oton vaikutukset on arvioitu ja haitallisten vaikutusten lieventäminen on esitetty kunkin vaikutustyypin arvioinnin yhteydessä.

5.4 Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron rakentamisvaiheet

Rakennustyöt aloitetaan huoltoteiden ja tuulivoimaloiden kokoamisalueiden rakentamisella. Teiden rakentamisen yhteydessä asennetaan tarvittavat kaapelit ja niiden suojaputket teiden reuna-alueille. Samanaikaisesti aloitetaan sähköaseman rakentaminen sekä sähkönsiirtoon tarvittavan maakaapelin rakentaminen. Tuulivoimaloiden perustuksia rakennetaan sitä mukaan, kun tarvittavat yhteydet rakentamispaikoille ovat valmiina. Tuulivoimalat kuljetetaan tuotantoalueelle osissa ja kootaan valmiiksi sijoituspaikalla.

5.5 Rakentamisen aikainen liikenne ja kiviaineksen tarve

Hankkeen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa-aineisten kuljetuksista. Tuulivoimaloiden osat (tornit, konehuoneet ja lavat) kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti lähimpänä sijaitsevan Kemin sataman, tai muun länsirannikon sataman kautta. Kuljetusmatka Kemin satamasta tuotantoalueelle on noin 65 km. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–14 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Yhteensä yhtä tuulivoimalaa kohden tarvitaan osien, varusteiden ja tarvikkeiden kuljetuksiin 80–110 rekka-autokuormaa riippuen voimalatyypistä.

Rakentamiseen tarvittavien louheiden ja murskeiden sekä niihin liittyvien kuljetusten määrää pyritään minimoimaan mahdollisimman tarkalla massatasapainon hallinnalla. Erityisesti pyritään välttämään kuljetusta pitkiä matkoja tuotantoalueen ulkopuolella. Materiaalit on tarkoitus hankkia pääsääntöisesti tuotantoalueen sisäpuolelta.

Hankealueen infran rakentamisen tarvittavan kiviaineksen määrää on arvioitu seuraavasti:

- Uusilla huoltotieosuuksilla tarvitaan keskimäärin 5,5 m^3rtr per 1 m tietä.
- Parannettavilla nykyisillä tieosuuksilla tarvitaan 3,85 m^3rtr per 1 m tietä.

- Nostoalueiden kiviainestarve on keskimäärin 4500 m^3rtr, kun sen läpi kulkeva tie huomioidaan tienä eikä osana nostoaluetta.

- Sähköasemakentän kiviainestarve on keskimäärin 5000 m^3rtr.

- Tuulivoimalan teräsbetonisen perustuksen koko on 350–1000 m^3 riippuen perustamistavasta, mikä selviää hankkeen myöhemmissä vaiheissa tarkempien maaperätutkimusten jälkeen. Perustuksesta 70–80 % on kiviainesrunkoa, ja kiviainesmenekin arvio tässä vaiheessa on 500 m3 per voimala.

- Kaapelisuojahiekan menekiksi on arvioitu 0,4 m^3rtr per 1 m johtoreittiä. Kaapelisuojahiekka saadaan seulomalla alueen kaivumaista.

Hankevaihtoehtojen kokonaismäärät on koottu alle taulukkoon. Liikennemäärä on arvioitu perustuen 40 t kuljetuskapasiteettiin. Kiviaineskuljetusten lisäksi tulevat muiden työkoneiden kuljetukset sekä työntekijöiden henkilökuljetukset.

Kun infrarakentamisen kiviainesmäärää rakenteissa on kuvattu rakenneteoreettisina kuutioina, ja kallionottoalueen määrää vastaavasti kuvataan kiintoteoreettisina kuutioina, on tarpeen muodostaa näiden välinen yhteys massayksikön kautta. Kiviaineksen tilavuuspaino rakenteessa on keskimäärin noin 2,2 t / m^3rtr, ja ehjän kallion tiheydeksi oletetaan keskimäärin 2,7 t / m^3ktr. Näin saadaan muunnokseksi 1 m3rtr = 0,815 m3ktr, eli jokaista 1000 m^3rtr rakennemäärää varten tarvitaan 815 m^3ktr kalliota ottamisalueella.

Taulukko 5.1. Tuotantoalueen infrarakentamiseen tarvittavan kiviaineksen menekin erittely.

Hankevaihtoehto	**VE1**	**VE2**
Voimaloiden lukumäärä	11	9
Sähköasemien lukumäärä	1	1
Uusien huoltoteiden pituus (km)	6,5	5,9
Parannettavien huoltoteiden pituus (km)	9,6	9,6
Johtokaivantoa yhteensä (km)	11,0	10,3
Maa- ja kiviaines, uudet huoltotiet (k-m^3)	39 000	35 400
Maa- ja kiviaines, kunnostettava tie (k-m^3)	38 400	38 400
Maa- ja kiviaines, nostoalueet (k-m^3)	49 500	40 500
Runkokiviaines perustusten betonin runkoaineeksi (k-m^3)	5 500	4 500
Maa- ja kiviaines, sähköasemat (k-m^3)	5 000	5 000
Maa- ja kiviaines yhteensä (k-m^3)	137 400	123 800
Kallion tarve kiviaineksen valmistamiseen (k-m^3)	111 981	100 897
Kaapelisuojahiekka (k-m3)	4 400	4 120
Vastaava rekka-autokuormien lukumäärä 40 t kuljetuskapasiteetilla	45 567	47 573
Kiviainesmäärää (m^3rtr) vastaava ottamisalueen koko (m^3ktr)	675 244	704 938
Kaivumaista seulottava johtokaivantojen suojahiekka yhteensä (m^3rtr tai m^3ktr)	40 400	40 920
Kalliokiviaines ja seulomalla valmistettava suojahiekka yhteensä (m^3rtr)	868 920	905 875

5.6 Huolto ja ylläpito

Tuulivoimahanke

Toiminnan aikana tuulivoimaloiden käyttöä valvotaan ja vikoja korjataan kaukovalvonnan avulla. Vähäisten käyttöhäiriöiden sattuessa tuulivoimalat voidaan käynnistää uudelleen kauko-ohjauksella. Suurempien häiriöiden yhteydessä korjaustyöt tehdään paikan päällä, minkä jälkeen voimalat käynnistetään paikallisesti.

Tuulivoimaloiden huolto-ohjelman mukainen huolto tehdään noin 1–2 kertaa vuodessa. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin. Huolto-ohjelman mukaisten käyntien lisäksi voimaloilla arvioidaan olevan noin 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä vuodessa. Keskimäärin kullekin voimalalle tehdään noin kolme huoltokäyntiä vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 2–3 vuorokautta voimalaa kohti. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot ajoitetaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

Huollosta vastaa huoltohenkilöstö ja huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia.

Osassa tuulivoimalamalleista on vaihdelaatikko, joka sisältää noin 500–1000 litraa öljyä. Vaihdelaatikon mahdollinen vuotoöljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan. Öljy vaihdetaan noin viiden vuoden välein. Joka viides vuosi vaihdetaan myös hydrauliikkaöljy. Huoltohenkilöstö kuljettaa vaihdetun öljyn pois. Jätteiden käsittely ja säilytys hoidetaan niin, etteivät vuotaneet tai läikkyneet aineet pääse pilaamaan maaperää tai pohjavettä.

Sähkönsiirto

Voimajohdon kunnossapidosta vastaa voimajohdon omistaja. Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Tarkistukset tehdään noin 1–3 vuoden välein.

5.7 Tuulivoimahankkeen käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden käyttöikä on noin 35 vuotta. Perustusten käyttöikä on noin 50 vuotta ja kaapeleiden noin 30 vuotta. Koneistoja uusimalla voimaloiden käyttöikä voi nousta jopa 50 vuoteen.

Käytöstä poistetut tuulivoimalat puretaan osiin ja myydään edelleen uusiokäyttöön tai romutettavaksi. Lähes kaikki tuulivoimalan osat ovat kierrätettävissä. Turbiinin sisältämät mekaaniset ja sähkötekniset laitteet romutetaan ja hyödynnettävät aineet otetaan talteen. Voimaloiden lavat voidaan kierrättää betonin tuotantoon murskaamalla lavat ja hyödyntämällä materiaali betonin raaka-aineena käytettävän klinkkerin valmistuksessa.

Tuulivoimaloiden lavat, kuten muutkin yhteiskunnan muovikomposiittijätteet, voidaan ottaa Suomessa kiertotalouden piiriin niin kutsutulla Kimura-reitillä. Eri puolilta kerätty muovikomposiittimateriaali murskataan Hyvinkäällä ja toimitetaan Finnsementin Lappeenrannan tehtaalle. Puolet materiaalista käytetään sementinvalmistuksessa energiana, puolet raaka-aineena. Tätä kierrätyksen ja energiakäytön yhdistelmää kutsutaan rinnakkaisprosessoinniksi. Myös esimerkiksi kemiallisen kierrätyksen ratkaisuita kehitetään (Suomen uusiutuvat).

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen perustukset voidaan jättää paikalleen maisemoituna, jos niiden purkamisesta aiheutuu merkittävämpiä vaikutuksia, kuin jättämisestä. Perustukset voidaan tarvittaessa poistaa ja syntyvä kuoppa täyttää ympäristössä esiintyvien kaltaisilla maa-aineksilla. Kasvillisuus saa palautua luontaisesti ennalleen tuulivoimalan purkamisen jälkeen. Käytöstä poistosta ja maisemoinnista vastaa hankkeesta vastaava. Perustusten poistaminen vaatii noin 70 betonikuormalastillisen verran liikennettä ja sillä on suuremmat kielteiset vaikutukset ympäristöön ja liikenteeseen kuin perustusten jättämisellä maahan.

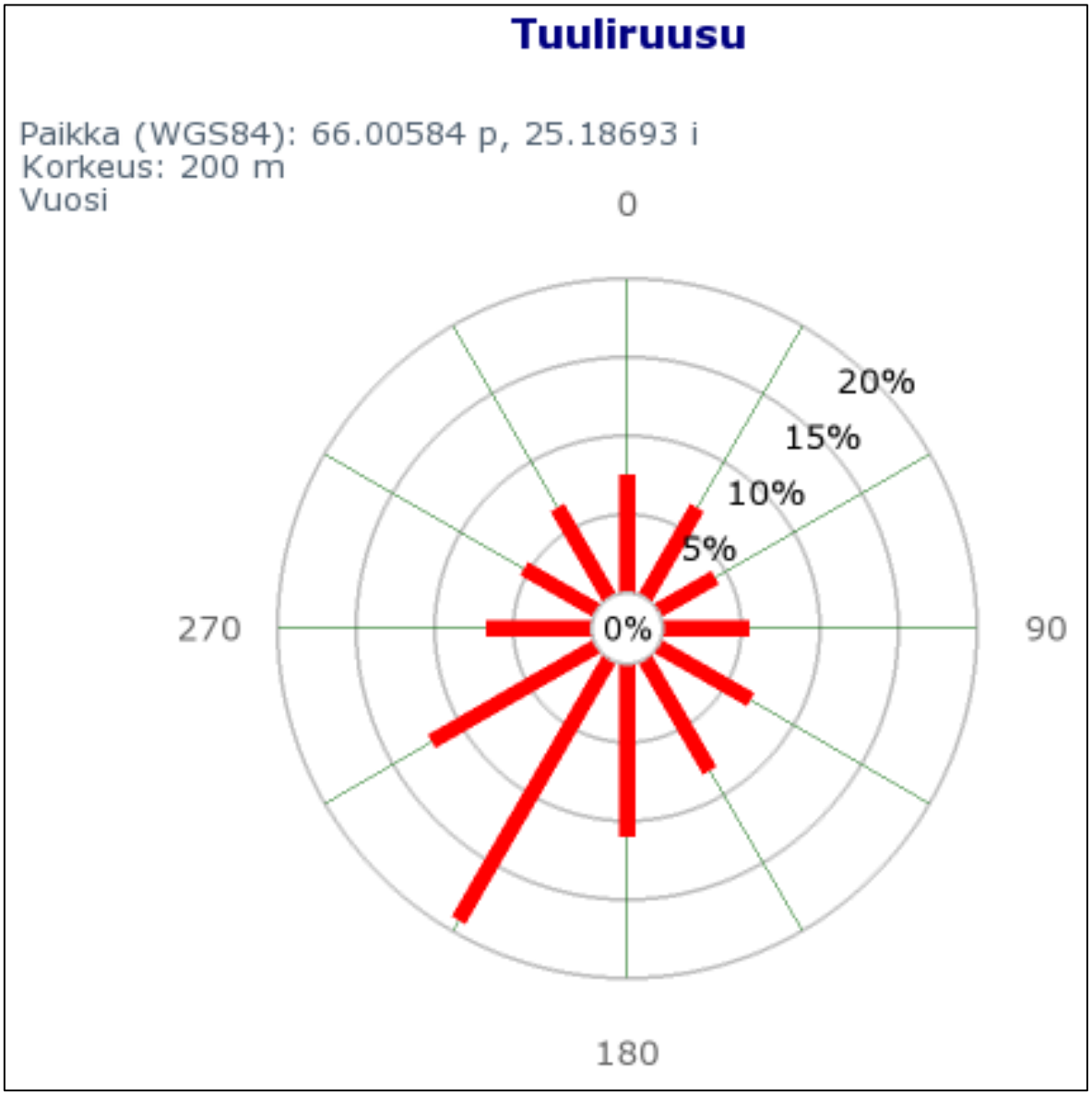
Sähkökaapelit poistetaan tai jätetään kaapeliojaan. Kaapelit on myös mahdollista asentaa putkeen, jolloin maakaapelin poiston jälkeen muovinen suojaputki jää maahan. Kaapeleiden poistamisesta tai paikalleen jättämisestä ei saa aiheutua ympäristön pilaantumista tai pilaantumisen vaaraa tai terveyshaittaa pitkälläkään aikavälillä. Kaapeleiden poistamatta jättämisellä tulee ympäristöministeriön linjauksen mukaan olla ympäristönsuojelulliset perusteet. Ympäristöön kohdistuvat vaikutukset voivat olla jopa suuremmat kaapelien poistamisen yhteydessä verrattuna siihen, että ne jätetään paikoilleen. Käytöstä poistosta vastaa hankkeesta vastaava.

Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella. Tuulivoiman tuotannon loputtua hankealueella voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomaksi jääneen voimajohdon rakenteet voidaan purkaa ja materiaalit kierrättää.

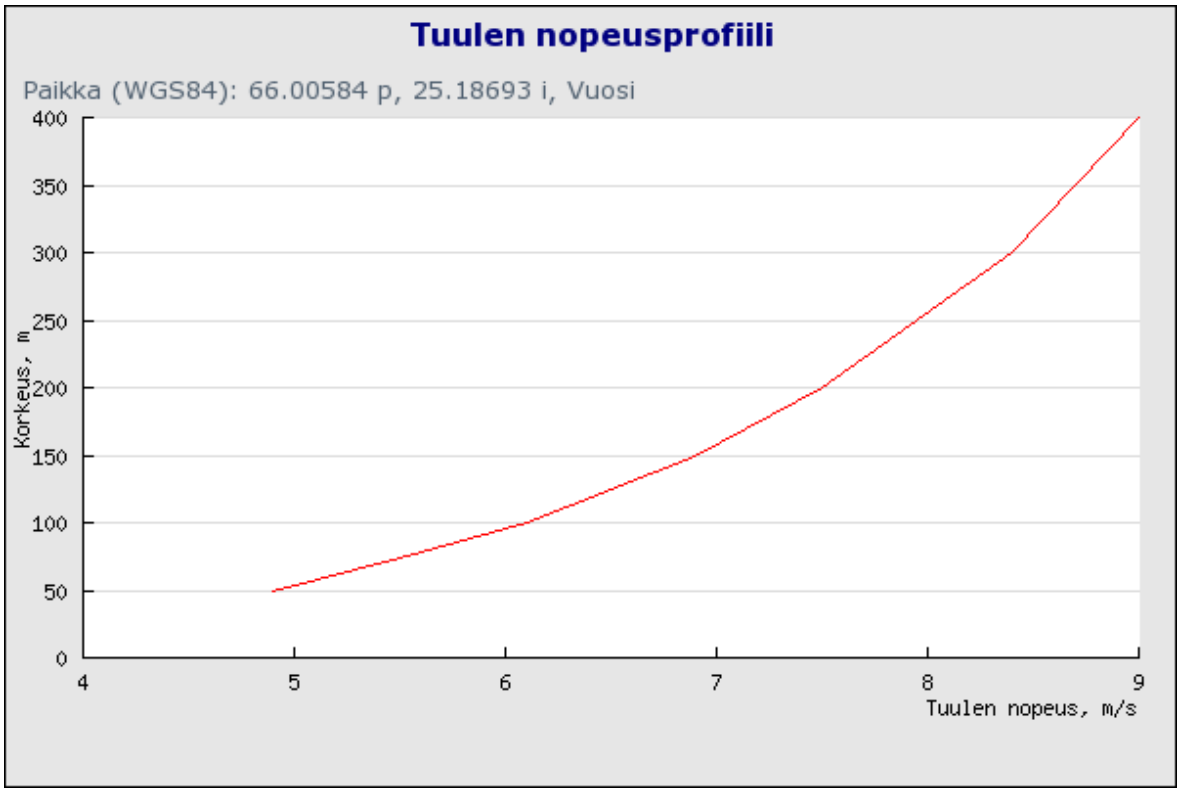
5.8 Tuotantoalueen tuuliolosuhteet

Tuotantoalueen tuulisuus on lupaava tuulivoimatuotannon kannalta. Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useista tekijöistä, kuten maaston muodoista ja

korkeuseroista, maaston rosoisuudesta sekä ilman lämpötilan muutoksista. Tuuliatlaksen mukaan hankealueella keskimääräinen tuulen nopeus on 200 metrin korkeudella noin 7,5 m/s ja 300 metrin korkeudella noin 8,4 m/s (Tuuliatlas 2024).



Kuva 5.18. Tuotantoalueen tuulen suhteelliset osuudet eri suunnista (Tuuliatlas 2024).



Kuva 5.19. Hankealueen tuulennopeus korkeuden suhteen (Tuuliatlas 2024).

5.9 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu

Hankkeesta vastaava on tehnyt alueelle alustavia selvityksiä ja todennut alueen olevan tuulivoimatuotantoon soveltuva. Tuulivoimahankkeen suunnittelun lähtökohtana on sijoittaa voimalat tuulivoimatuotannon kannalta tehokkaasti ja taloudellisesti. Hankkeen suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota hankealueen ympäristöön sekä lähialueiden asutukseen. Tuulivoimalat sijoitetaan maastoon siten, että ne aiheuttavat kokonaisuudessaan mahdollisimman vähän haittaa.

Hankkeen suunnittelu etenee rinnakkain ympäristövaikutusten arvioinnin ja osayleiskaavoituksen kanssa. Tuotantoalueelle tehtävien selvitysten tuloksia hyödynnetään tuulivoimahankkeen suunnittelussa. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähköaseman ja voimajohtojen sijainnit suunnitellaan ja osoitetaan osayleiskaavassa, ja lopullinen sijainti määritellään viimeistään hankkeen rakennuslupavaiheessa.

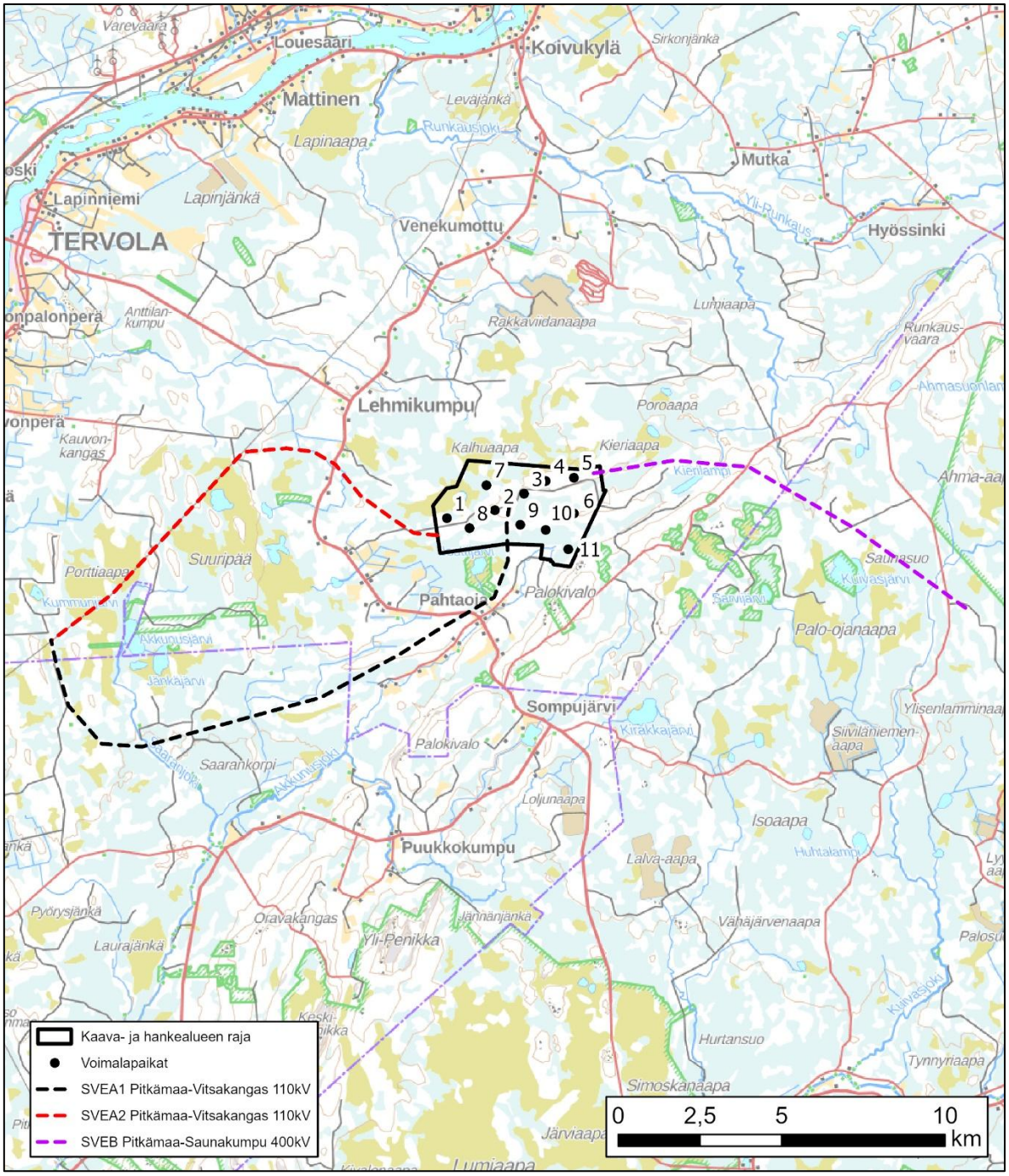
Hankkeen toteuttaminen voidaan aloittaa, kun tuulivoimaosayleiskaava on saanut lainvoiman, rakentamisluvat on myönnetty ja rakennussuunnittelu on tehty. ABO Energy Suomi Oy:n tavoitteena on, että hankkeen rakennuslupamenettely voidaan viedä läpi vuoden 2027 aikana. Hankkeen rakentaminen kestää 1–2 vuotta, jolloin tuulivoimahanke voisi olla ainakin osittain tuotantokäytössä vuoden 2029 aikana.

6 Arvioidut vaihtoehdot

6.1 Arviointiohjelmassa tarkastellut hankkeen toteuttamisvaihtoehdot

YVA-ohjelmassa tarkasteltiin kahta hankkeen toteutusvaihtoehtoa. VE1 sisälsi 11 voimalaa ja VE2 alle 11 voimalaa. YVA-selostuksessa VE1:ssä on 11 voimalaa ja VE2:ssa on 9 voimalaa.

Sähkönsiirron osalta YVA-ohjelmassa tarkasteltiin kolmea eri toteutusvaihtoehtoa, joista itään suuntautuva SVEB säilyi samana YVA-selostukseen (Kuva 6.1). Seuraavissa luvuissa (luku 6.2 ja 6.3) on esitetty YVA-selostuksessa arvioidut vaihtoehdot. Toteutusvaihtoehtoja muutettiin YVA-ohjelmasta YVA-selostukseen haitallisten vaikutuksien vähentämiseksi ja jotta saadaan kaksi eriävää vaihtoehtoa YVA-selostukseen arvioitavaksi.



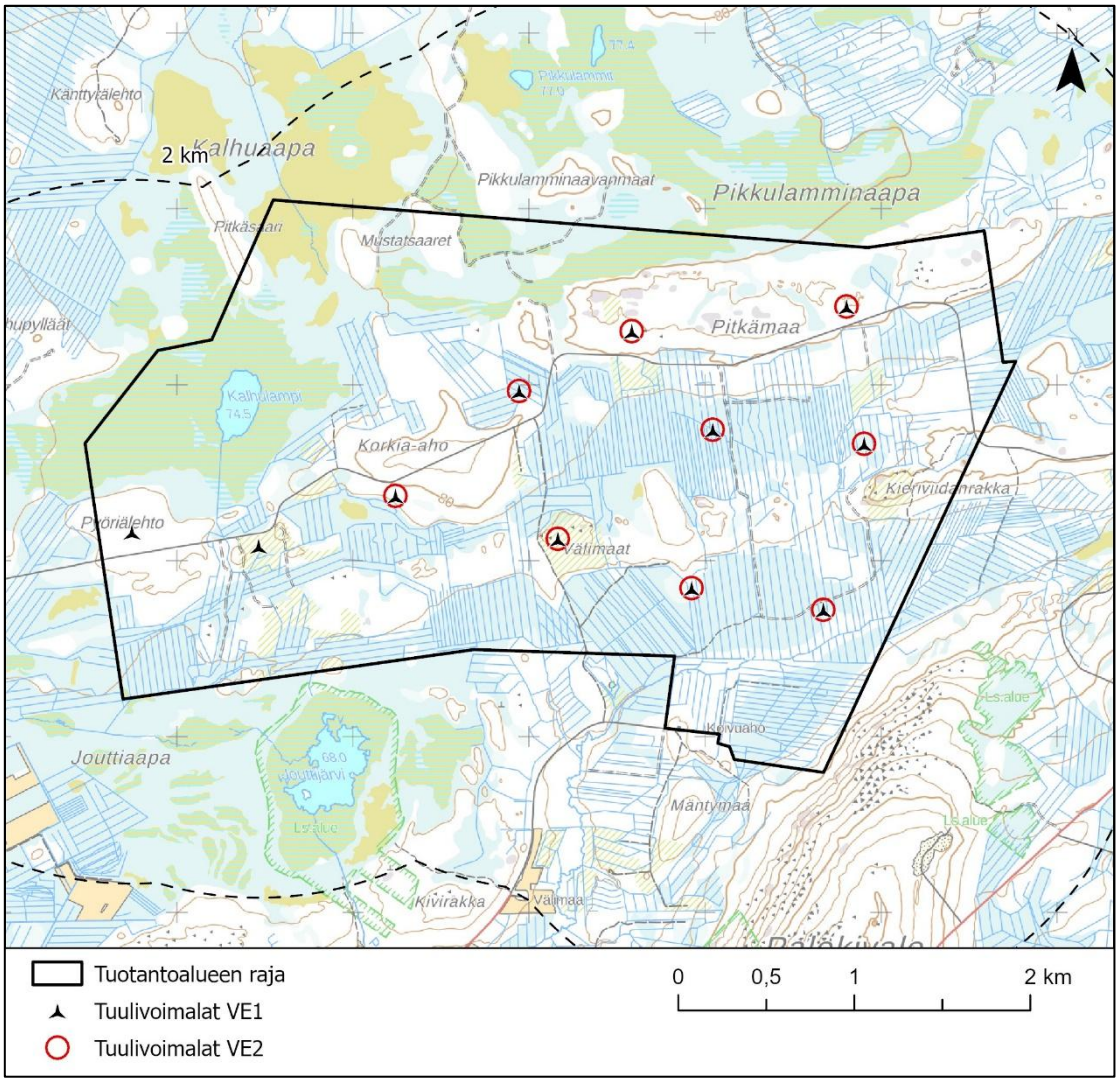
Kuva 6.1. YVA-ohjelmavaiheessa tarkastellut vaihtoehdot.

6.2 YVA-selostuksessa arvioidut vaihtoehdot 1 ja 2

YVA-selostuksen yhteydessä on arvioitu kahta erilaista toteutusvaihtoehtoa. VE1:ssä on 11 voimalaa, VE2:ssa on 9 voimalaa (Kuva 6.2). Voimaloiden yksikköteho kaikissa toteutusvaihtoehdoissa on enintään 10 MW ja kokonaiskorkeus enintään 300 m. Vaihtoehdon VE1 kokonaisteho on enintään 110 MW ja vaihtoehdon VE2 90 MW. Vaihtoehtona VE0 on se, että hanketta ei toteuteta.

Tuulivoimahankkeen vaihtoehdot	
VE 0	Hanketta ei toteuteta.
VE 1	Alueelle toteutetaan 11 tuulivoimalaa. Kokonaisteho enintään 110 MW

VE 2	Alueelle toteutetaan 9 tuulivoimalaa. Kokonaisteho enintään 90 MW



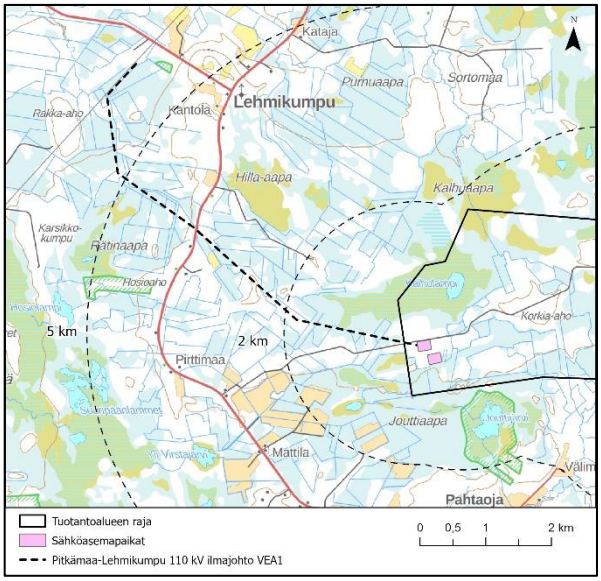
Kuva 6.2 YVA-menettelyn yhteydessä tarkastellut hanketoteutusvaihtoehdot.

6.3 Sähkönsiirtovaihtoehdot

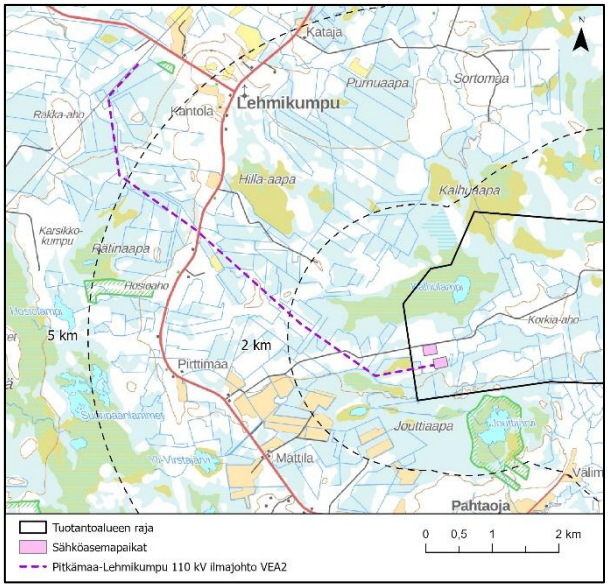
Ulkoisen sähkönsiirron osalta arvioidaan tuotantoalueelta luoteeseen sekä itään suuntautuvia vaihtoehtoja. Luoteeseen suuntautuvat vaihtoehdot VEA1 (7,2 km) ja VEA2 (7,6 km) on suunniteltu toteutettavan 110 kV ilmajohdolla tuotantoalueelta Lehmikummun tulevalle sähköasemalle. Luoteeseen suuntautuvat vaihtoehdot VEB1 (8,6 km), VEB2 (9,8 km), VEB3 (8 km) sekä VEB4 (7,7 km) on suunniteltu toteutettavan maakaapelilla tuotantoalueelta Lehmikummun tulevalle sähköasemalle. Itään suuntautuva vaihtoehto VEC (13,2 km) on suunniteltu toteutettavan 400 kV ilmajohdolla tuotantoalueelta Saunakummun tulevalle sähköasemalle. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 6.1) ja kuvissa (Kuva 6.3 - Kuva 6.9) on esitetty ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtoiset reitit.

Taulukko 6.1. Sähkönsiirron vaihtoehdot.

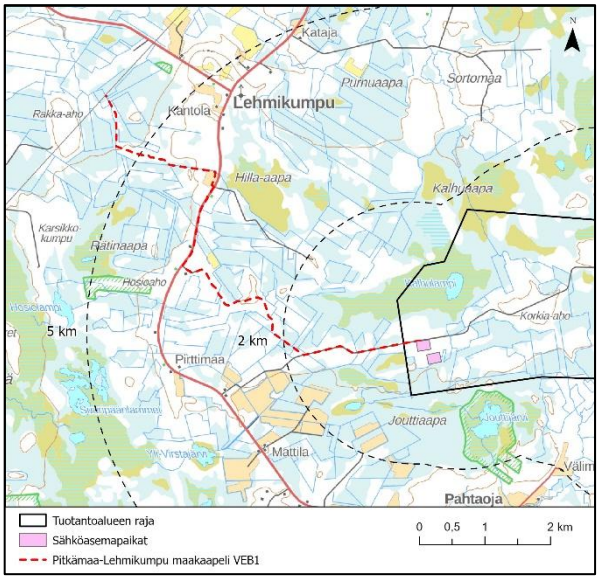
Sähkönsiirron vaihtoehdot	
VEA1	Sähkönsiirto toteutetaan 110 kV:n ilmajohtona tuotantoalueelta Lehmikummun uudelle rakennettavalle sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on noin 7,2 km. Reitti sijaitsee kokonaan uudessa maastokäytävässä.
VEA2	Sähkönsiirto toteutetaan 110 kV:n ilmajohtona tuotantoalueelta Lehmikummun uudelle rakennettavalle sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on noin 7,6 km. Reitti sijaitsee kokonaan uudessa maastokäytävässä.
VEB1	Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina tuotantoalueelta Lehmikummun sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on noin 8,6 km
VEB2	Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina tuotantoalueelta Lehmikummun sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on noin 9,8 km
VEB3	Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina tuotantoalueelta Lehmikummun sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on noin 8 km
VEB4	Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina tuotantoalueelta Lehmikummun sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on noin 7,7 km.
VEC	Sähkönsiirto toteutetaan 400 kV:n ilmajohtona tuotantoalueelta Saunakummun uudelle rakennettavalle sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on noin 13,2 km. Reitti sijaitsee kokonaan uudessa maastokäytävässä.



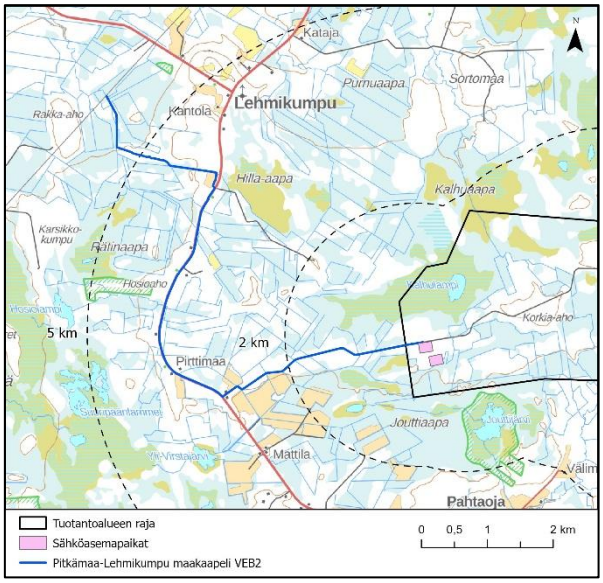
Kuva 6.3. Sähkönsiirron vaihtoehto VEA1.



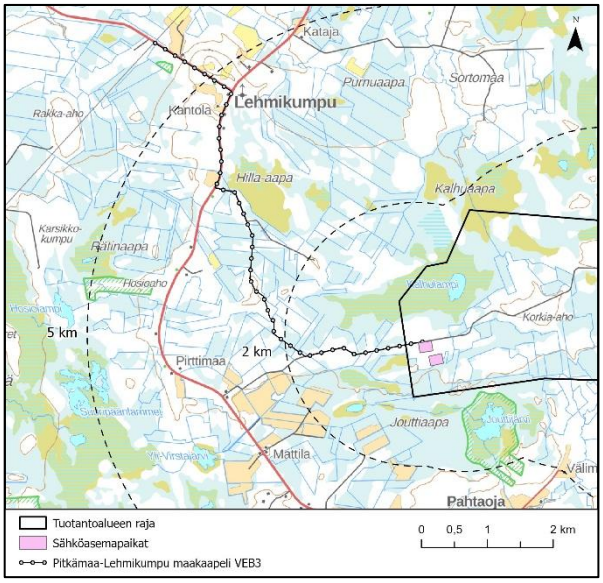
Kuva 6.4. Sähkönsiirron vaihtoehto VEA2.



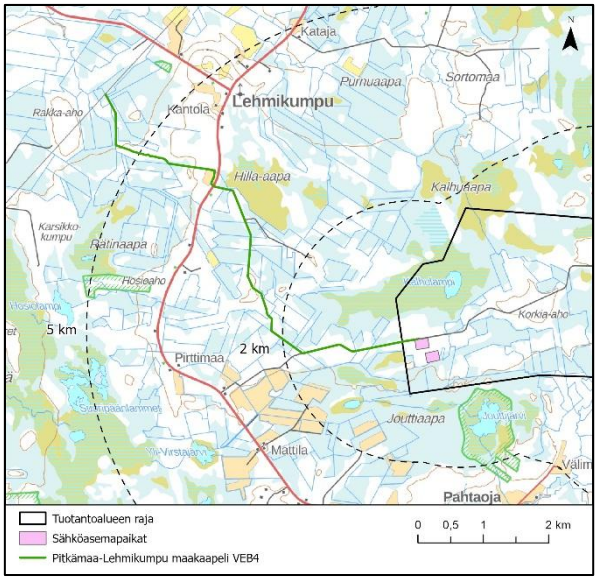
Kuva 6.5. Sähkönsiirron vaihtoehto VEB1.



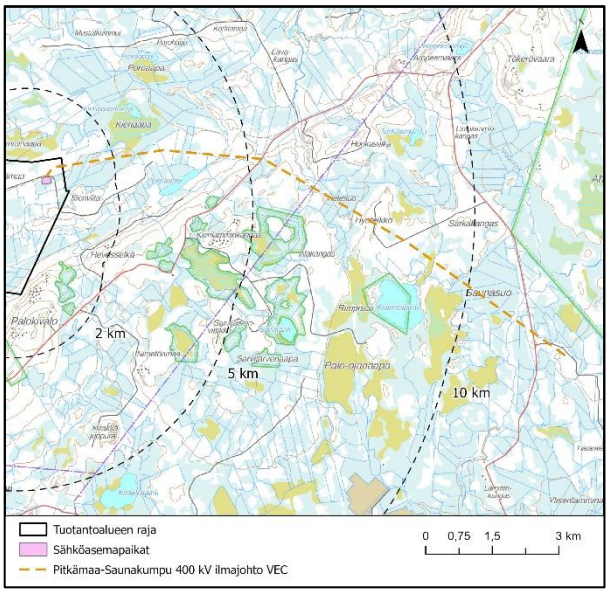
Kuva 6.6. Sähkönsiirron vaihtoehto VEB2.



Kuva 6.7. Sähkönsiirron vaihtoehto VEB3.



Kuva 6.8. Sähkönsiirron vaihtoehto VEB4.



Kuva 6.9. Sähkönsiirron vaihtoehto VEC.

7 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat ja niihin rinnastettavat päätökset

Pitkämaan tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää erinäisten suunnitelmien laatimista ja lupien hakemista. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja niihin rinnastettavat päätökset on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 7.1). Hankkeen edetessä voi tulla esiin myös erityistapauksia, jotka vaativat mahdollisesti omia lupamenettelyjä. Mahdollisesti tarvittavat luvat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 7.1).

Luvuissa 7.1 - 7.15 on kuvattu tarkemmin lupien ja suunnitelmien tarve tässä hankkeessa.

Taulukko 7.1. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset	Maanvuokralaki 258/1966	Hankkeesta vastaava
YVA-menettely	Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017)	Lupa- ja valvontavirasto
Osayleiskaava	Alueidenkäyttölaki (132/1999)	Tervolan kunnanvaltuusto
Rakentamislupa	Rakentamislaki (751/2023)	Tervolan kunnan rakennusvalvontaviranomainen
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohdon johtoalueen lunastuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977) Laki eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta (768/2004)	Valtioneuvosto tai Maanmittauslaitos
Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen	Sähkömarkkinalaki (266/2017)	Energiavirasto
Sopimus kantaverkkoon liittymisestä ja kantaverkkosopimus	Sähkömarkkinalaki (266/2017	Fingrid Oyj
Risteämälausunto		Verkkoyhtiö
Purkamislupa ja purkamisilmoitus	Rakentamislaki (751/2023)	Tervolan kunnan rakennusvalvontaviranomainen
Natura-arviointi	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Hankkeesta vastaava / Lupa- ja valvontavirasto
Metsänkäyttöilmoitus	Metsälaki (1093/1996)	Suomen metsäkeskus
Lupa tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä kaapelien ja johtojen sijoittamisen tiealueelle	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Sisä-Suomen elinvoimakeskus
Erikoiskuljetuslupa	Tieliikennelaki (729/2018)	Sisä-Suomen elinvoimakeskus

Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Puolustusvoimien lausunto	Alueidenkäyttölaki (132/1999)	Puolustusvoimat

7.1 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Hankkeesta vastaava on tehnyt kattavasti maankäyttösopimuksia tuotantoalueella. Myös voimajohdon johtoalueen käyttöoikeudesta pyritään sopimaan maanomistajien kanssa. Johtoalueeseen voidaan tarvittaessa soveltaa lunastusmenettelyä.

Tuulivoimalan käytön päätyttyä voimalan purkamisen, alueen ennallistamisen ja toimiin liittyvän vastuunjaon osalta on noudatettava sitä, mitä maanomistajan kanssa on sovittu maanvuokrasopimuksessa.

Myös käytöstä poistettavan voimajohdon purkamiseen liittyvistä toimista sovitaan lähtökohtaisesti maa-alueen omistajan ja vuokralaisen välisessä maanvuokrasopimuksessa. Näin ollen voimajohdon purkamisen ja alueen ennallistamisen osalta noudatetaan maanvuokrasopimuksen ehtoja. Hankkeesta vastaava lunastaa johtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten johtoalueen hallinta- ja sopimusasiat.

YVA-menettely voidaan toteuttaa myös yhteismenettelyssä hanketta varten laadittavan kaavan kanssa. Menettelyssä sovelletaan tällöin maankäyttö- ja rakennuslainsäädäntöä. Yhteismenettelyn kulusta säädetään tarkemmin maankäyttö- ja rakennusasetuksessa (895/1999).

7.2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä kuvataan hanke sekä selvitetään ja arvioidaan sen mahdollisesti aiheuttamat ympäristövaikutukset, mukaan lukien vaikutukset ihmisten elinoloihin. Ympäristövaikutusten arvioinnissa ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita.

7.3 Osayleiskaavoitus

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavaa, joka laaditaan alueidenkäyttölain 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää tuulivoimaloiden rakentamisluvan myöntämisen perusteena. Osayleiskaavan hyväksymisestä päättää Tervolan kunnanvaltuusto.

7.4 Rakentamislupa

Tuulivoimalan rakentaminen edellyttää rakentamislain (751/2023) 52 §:n mukaista rakentamislupaa. Rakentamisluvat voidaan hakea Tervolan kunnan rakennusvalvonnasta, kun tuulivoimaosayleiskaava on hyväksytty. Rakentamislupa voidaan myöntää ehdollisena ennen kaavan lainvoimaisuutta. Rakentamisluvassa on tällöin määrättävä, ettei rakentamista saa aloittaa ennen kuin kaava on tullut voimaan. Lupa katsotaan rauenneeksi, jos kaava ei tule voimaan.

7.5 Voimajohtoalueen tutkimuslupa

Voimajohtoreittien maastotutkimusta varten tarvitaan lunastuslain (Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta, 603/1977) 84 §:n mukainen lupa. Luvan tutkimuksen

suorittamiseen antaa Maanmittauslaitos. Tutkimusluvan ehdoissa on määritelty tutkimusaikaisten vahinkojen korvausmenettely.

7.6 Voimajohtoalueen lunastuslupa

Maa-alueiden lunastus voimajohdon rakentamista varten edellyttää lunastuslain (Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta, 603/1977) mukaista lunastuslupaa voimajohdon johtoalueen lunastamiseksi ja voimajohdon tarvitseman käyttöoikeuden supistuksen sekä lunastuskorvausten määräämiseksi.

Lunastuslain 4 §:n mukaan lunastuksen voi saada vain, jos yleinen tarve sitä vaatii. Lunastusta ei saa panna toimeen, jos lunastuksen tarve voidaan yhtä sopivasti saavuttaa jollain muulla tavalla tai jos lunastuksesta yksityiselle edulle koituva haitta on suurempi kuin siitä yleiselle edulle saatava hyöty. Voimajohdon suunnitteluvaiheessa hankkeesta vastaava pyrkii sopimaan maanomistajien kanssa voimajohdon sijoittamisesta. Sopimusten teon lisäksi lunastus voi olla tarpeen. Jos lunastusluvan antamista voimajohdolle ei vastusteta tai kysymys on yleisen ja yksityisen edun kannalta vähemmän tärkeästä lunastuksesta, lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee lunastuslain 5 §:n (264/2017) mukaan Maanmittauslaitos. Muussa tapauksessa lunastusluvan ratkaisee valtioneuvosto yleisistunnossaan.

7.7 Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen

Ennen voimajohdon rakentamista Energiavirastolta tulee pyytää sähkömarkkinalain 14 §:n (266/2017) mukaista hankelupaa suurjännitejohdon rakentamiseen. Hankelupaa edellytetään nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon rakentamiseen. Sähkömarkkinalain 16 §:n mukaan hankelupa on myönnettävä sellaiselle liittymisjohdolle, jolla sähkönkäyttöpaikka taikka yksi tai useampi voimalaitos liitetään lähimpään nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköverkkoon.

7.8 Sopimus kantaverkkoon liittymisestä ja kantaverkkosopimus

Sähkömarkkinalain 20 §:n (1430/2014) verkonhaltijan tulee pyynnöstä ja kohtuullista korvausta vastaan liittää sähköverkkoonsa tekniset vaatimukset täyttävät voimalaitokset toiminta-alueellaan. Liittymä on 20.3 §:n mukaan kytkettävä sähköverkkoon 24 kuukauden kuluessa liittymissopimuksen tekemisestä, jos liittymän kytkemisen edellyttämät verkonhaltijan investoinnit sähköverkkoon on mahdollista toteuttaa tässä ajassa verkonhaltijan kannalta kohtuullisesti ja verkon käyttäjien suhteen syrjimättömästi.

Fingrid Oyj:n (2025a) mukaan asiakkaan suurjännitteisen osuuden on puolestaan oltava valmis viimeistään 36 kuukauden kuluttua liittymissopimuksen allekirjoittamisesta. Fingridillä on oikeus irtisanoa sopimus ja vapauttaa verkon kapasiteetti muille asiakkaille, mikäli liityntää ei ole käyttöönotettu sopimuksen mukaisesti.

Ennen kantaverkkoliitynnän käyttöönottoa ja jännitteenantoa Fingrid Oyj ja edellä mainitun liittymissopimuksen haltija sopivat sähkönsiirrosta kantaverkkosopimuksella. Sopimus edellyttää, että kantaverkkoliitynnän tekniset ehdot on täytetty, asiakkaalla on voimassa oleva liittymissopimus ja avointa sähköntoimitusta koskeva sopimus (Fingrid Oyj 2025a).

7.9 Purkamislupa ja purkamisilmoitus

Tuulivoimaloiden purkamiseen sovelletaan sen hetkistä voimassa olevaa lainsäädäntöä. Rakentamislaissa (731/2023) säädetään rakennuksen purkamisluvasta ja -ilmoituksesta (55 §). Yleiskaavoitetulla alueella purkamislupaa tulee hakea, jos yleiskaavassa niin määrätään.

Vaikka tuulivoimalan purkaminen ei edellyttäisi purkamisluvan hakemista, tuulivoimalan purkamisesta täytyy tehdä purkamisilmoitus (55.3 §). Ilmoitus rakennuksen tai sen osan purkamisesta tulee tehdä kirjallisesti kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle 30 päivää ennen purkamistyöhön ryhtymistä. Ilmoituksen saanut rakennusvalvontaviranomainen voi mainitun ajan kuluessa perustellusta syystä vaatia purkamisluvan hakemista.

Tuulivoimalan käytön päätyttyä voimalan purkamisen, alueen ennallistamisen ja niihin liittyvän vastuunjaon osalta on noudatettava sitä, mitä maanomistajan kanssa on sovittu maanvuokrasopimuksessa. Jos tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen ennallistamisesta ei ole sovittu vuokralaisen ja maanomistajan kesken, sovelletaan maanvuokralain (258/1966) säännöksiä. Maanvuokralain 76 §:ssä säädetään, että jos muuta ei ole sovittu, vuokralainen on vuokrasuhteen päätyttyä velvollinen siirtämään kiinteistölle rakentamansa rakennuksen tai laitoksen pois ja saattamaan paikan kuntoon. Säännöstä voidaan soveltaa maa-alueen vuokralaisena toimivaan tuulivoimayhtiöön (Hannes Snellman Oy 2023). Myös käytöstä poistettavan voimajohdon purkamiseen liittyvistä toimista sovitaan lähtökohtaisesti maa-alueen omistajan ja vuokralaisen välisessä sopimuksessa.

7.10 Natura-arviointi

Natura 2000-verkosto on Euroopan yhteisön kattava ekologinen verkosto. Luonnonsuojelulain (9/2023) 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma joko yksinään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000 - verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset sen kannalta, miten ne vaikuttavat alueen suojelutavoitteisiin. Sama koskee sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Pitkämaan hankkeessa on tehty Natura-arviointi Suuripään sekä Kuivasjärven Natura-alueille.

7.11 Metsänkäyttöilmoitus

Metsälain 14 §:n (1085/2013) mukaan maanomistajan taikka hallintaoikeuden tai muun sellaisen erityisen oikeuden haltijan tai hänen valtuuttamansa on tehtävä metsäkeskukselle metsänkäyttöilmoitus käsittelyalueella aiotusta kasvatushakkuusta, uudistushakkuusta, metsätuhon johdosta tehtävästä hakkuusta ja muusta hakkuusta sekä metsälain 10.2 §:ssä tarkoitettujen tärkeiden elinympäristöjen käsittelystä.

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentaminen edellyttää puuston poistoa muun muassa tuulivoimalan pystytysalueelta sekä tuulivoiman tuotantoalueelle rakennettavan tiestön alueelta. Hankkeesta vastaavan tulee tehdä metsänkäyttöilmoitus metsäkeskukselle viimeistään kymmenen päivää ja aikaisintaan kolme vuotta ennen hakkuun tai muun toimenpiteen aloittamista. Ilmoitusta tehtäessä on huomioitava metsälain 10.2 §:ssä määritellyt erityisen tärkeät elinympäristöt, joihin muun muassa lähteet lukeutuvat.

Metsälain 14.2 §:n mukaan metsänkäyttöilmoitusta ei tarvitse tehdä sähkölinjojen reunavyöhykkeiden hakkuista eikä pienialaisista tie-, sähkö- tai muun vastaavan linjan hakkuusta, jos hakkuu ei kohdistu metsälain 10.2 §:ssä tarkoitettuun erityisen tärkeään ympäristöön.

7.12 Lupa tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä kaapelien ja johtojen sijoittamisen tiealueelle

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot risteävät ja sivuavat maantien kanssa, joten sähkönsiirron rakentamisen aikana joudutaan työskentelemään tiealueella. Vaihtoehdoissa maakaapelit on sijoitettu tiealueelle.

Tiealueeseen kohdistuvaa työtä ja rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden tiealueelle sijoittamista varten on haettava liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain 42 §:n mukaista lupaa Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta. Työluvalla voidaan myöntää myös tieliikennelain 187 §:ssä tarkoitettu lupa tien tilapäiseen sulkemiseen silloin, kun sulkeminen liittyy tiealueella työskentelyyn.

Sähkö- ja telekaapeleiden sekä niihin liittyvien jakokaappien ja kaapelikaivojen sijoittamisesta tiealueelle säädetään lain 42 a §:ssä. Niiden osalta 42 §:ssä mainittu lupa ei ole tarpeen, jos kyse on esimerkiksi maantien tai siihen kuuluvan jalkakäytävän ja pyörätien ylityksestä ilmajohdolla tai maantien varressa tiealueen ulkopuolelle asennettavasta tien pituussuuntaisesta ilmajohdosta, jonka johtoalue ulottuu tiealueelle. Tällöin tulee luvan hakemisen sijaan tehdä ilmoitus Sisä-Suomen elivoimakeskukselle viimeistään 21 päivää ennen toimenpiteen suunniteltua aloituspäivämäärää. Sisä-Suomen elinvoimakeskus voi ilmoituksen saatuaan, ennen ilmoitettua aloituspäivää kieltää toimenpiteen toteuttamisen, jos se harkitsee, että kaapelin sijoittaminen aiheuttaa vaaraa liikenneturvallisuudelle tai vähäistä suurempaa haittaa tienpidolle. Suunniteltua toimenpidettä ei saa aloittaa ennen ilmoitettua aloituspäivää.

Kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamisessa noudatetaan Väyläviraston (ent. Liikennevirasto) Sähkö- ja telejohdot ja maantiet –ohjetta (Liikenneviraston ohjeita 3/2018) sekä Väyläviraston määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018).

7.13 Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana alueelle tuotavat voimaloiden komponentit kuormattuna tavallisesti ylittävät normaaliliikenteelle sallitut mitta- ja/tai massarajat, joten kuljetukset vaativat useassa tapauksessa tieliikennelain (729/2019) 159 §:ssä tarkoitetun erikoiskuljetusluvan. Erikoiskuljetusluvat myöntää Sisä-Suomen elinvoimakeskus.

Suositeltavaa on hakea ennakkopäätös käytettävästä kuljetusreitistä. Ennakkopäätöksellä selvitetään kuljetusmahdollisuus varsinkin isojen ja raskaiden komponenttien kohdalla. Erikoiskuljetuslupapäätösprosessiin voi mahdollisesti sisältyä tarve tehdä maaperäselvitys, koska usein tuulivoimakohteet sijaitsevat soratieosuuksien varrella ja painavimmat kuljetukset ovat yli 150 tonnia.

7.14 Lentoestelupa

Tuulivoimalan rakentaminen vaatii lentoesteluvan. Luvan tarve määritellään tarkemmin ilmailulaissa (956/2018). Lentoestelupaa tulee hakea kaikille yli 60 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ulottuville rakennelmille. Lisäksi lupaa tulee hakea esimerkiksi rakennelmalle, joka ulottuu

- yli 30 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ja sijaitsee enintään 45 kilometrin tarkoitetun lentoaseman mittapisteestä;
- yli 30 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ja sijaitsee enintään 12 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikan tai muun lentopaikan kuin lentoaseman mittapisteestä; tai
- läpäisee lentoesterajapinnan.

Tässä hankkeessa tuulivoimaloiden enimmäiskorkeus on 300 metriä, joten niille tulee hakea lentoestelupaa. Lisäksi voimaloiden kokoamiseen käytettävät nosturit ovat niin korkeita, että myös

nostureiden käyttö edellyttää lentoesteluvan hakemista. Lisäksi voimajohdon pylväiden korkeus on noin 35 metriä, joten niille tulee myös hakea lentoestelupaa. Ilmailulain 158 a §:n (174/2023) mukaan lentoesteluvan myöntää hakemuksesta Liikenne- ja viestintävirasto (Traficom).

7.15 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat

Hankkeen edetessä voi tulla esiin myös erityistapauksia, jotka vaativat mahdollisesti omia lupamenettelyjä. Kyseiset luvat on esitelty alla olevassa taulukossa.

Taulukko 7.2. Muut hankkeessa mahdollisesti tarvittavat luvat ja menettelyt.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Lupa- ja valvontavirasto Sijaintikunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (555/1981	Tervolan kunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Vesilain mukainen lupa / Poikkeaminen	Vesilaki (587/2011)	Lupa- ja valvontavirasto
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Lupa- ja valvontavirasto
Liittymälupa maantiehen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Paikallinen elinvoimakeskus tai Sisä-Suomen elinvoimakeskus
Lupa tasoristeyksen lisääntyvään tai muuttuvaan käyttöön	Ratalaki 110/2007	Väylävirasto
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963)	Museovirasto

7.15.1 Ympäristölupa

Tuulivoimarakentaminen voi edellyttää ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa. Ympäristönsuojelulain (527/2014) 4 luvun 27 §:ssä määritellään toiminnan yleinen luvanvaraisuus. 27 §:n kohdassa 3 mainitaan toiminnan edellyttävän ympäristölupaa, mikäli siitä saattaa ympäristössä aiheutua eräistä naapuruussuhteista annetun lain (26/1920) 17 §:n 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden osalta eräiden naapurussuhteiden lain 17 §:n 1 momentin tarkoittamaa kohtuutonta rasitusta voi lähinnä syntyä käyntiäänestä (melu) ja lapojen pyörimisen seurauksena syntyvästä välkkeestä (valo). Rasituksen kohtuuttomuutta arvioitaessa on otettava huomioon paikalliset olosuhteet, rasituksen muu tavanomaisuus, voimakkuus ja kesto. Lisäksi on huomioitava rasituksen syntymisen ajankohta sekä muut vastaavat seikat.

Ympäristönsuojelulain mukaan ympäristönsuojeluviranomainen harkitsee ja ratkaisee ympäristöluvan tarpeen niiden toimintojen osalta, joissa lupaharkinta jää yleisen ympäristöluvanvaraisuuden varaan. Tarvittaessa ympäristölupahakemus tehdään ympäristönsuojelulaissa (§ 34) ja ympäristönsuojeluasetuksessa määrätyille lupaviranomaisille eli aluehallintoviranomaiselle tai kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Tervolan kunnan ympäristönsuojeluviranomaisena toimii Rovaniemen kaupungin ympäristövalvonta. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi sekä toiminnan vaikutusten seuraamiseksi.

Tuulivoimalan toiminnasta mahdollisesti aiheutuviin haitallisiin melu- tai välkevaikutuksiin voidaan tarvittaessa puuttua myös ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi annettavalla yksittäisellä määräyksellä (Ympäristönsuojelulaki 180 §).

Pitkämaan tuulivoimahankkeen suunnittelussa lähtökohtana on, että tuulivoimalat eivät aiheuta sellaista haittaa, joka edellyttäisi ympäristölupaa.

Maa-ainesten murskaukselle ja louhinnalle voi olla tarpeen hakea ympäristölupaa. Ympäristölupa tarvitaan, mikäli kyse on kivenlouhimosta tai sellaisesta muusta kuin maanrakennustoimintaan liittyvästä kivenlouhinnasta, jossa kiviainesta käsitellään vähintään 50 päivää, tai mikäli kyseessä on kiinteä murskaamo tai kalkkikiven jauhatus tai sellainen tietylle alueelle sijoitettava siirrettävä murskaamo tai kalkkikiven jauhatus, jonka toiminta-aika on yhteensä vähintään 50 päivää (ympäristönsuojelulain liitteen 1 taulukon 2 kohdat 7 c ja e). Edellä mainittua vähäisempään toimintaankin on haettava ympäristölupaa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalle pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

7.15.2 Maa-aineslupa

Mikäli hankkeessa tarvittavia maa-aineksia otetaan muualta kuin jo luvan omaavalta maa-ainesenottopaikalta, tarvitaan maa-aineksen ottamiseen asianomaisesta kunnasta haettava maa-aineslain (555/1981) 4 §:n mukainen lupa. Jos maa-ainesten ottoalue sijaitsee Tervolan kunnan alueella, toimivaltainen lupaviranomainen on Rovaniemen kaupungin ympäristövalvonta.

7.15.3 Vesilain mukainen lupa tai poikkeaminen

Maa-alueelle sijoitettavan tuulivoimalan rakentaminen edellyttää vesilain (27.5.2011/587) mukaista lupaa, jos voimalan rakentamisella on vesistövaikutuksia. Vesilain mukaisesta yleisestä luvanvaraisuudesta säädetään lain 3 luvun 2 §:ssä. Laissa mainituista edellytyksistä lähinnä kyseeseen tulevat momentin 1 kohtien 2 ja 8 mukaiset vaatimukset. Kohdan 2 mukaan lupa vaaditaan, mikäli hanke aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista, ja kohdan 8 mukaan, jos hanke vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen. Lisäksi luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen taikka muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan vaarantaminen on kielletty vesilain 2 luvun 11 §:n nojalla.

Tarvittaessa vesilupahakemukset tehdään Lupa- ja valvontavirastolle. Lähteen luonnontilan vaarantamisesta tulee hakea poikkeamista Lupa- ja valvontavirastolta.

7.15.4 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa

Luonnonsuojelulain (9/2023) tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden ylläpitäminen, luonnonkauneuden ja maisema-arvojen vaaliminen, luonnonvarojen ja luonnonympäristön kestävän käytön tukeminen, luonnontuntemuksen ja yleisen luonnonharrastuksen lisääminen sekä luonnontutkimuksen edistäminen. Tavoitteiden saavuttamiseksi lakia sovelletaan luonnon ja maiseman suojeluun ja hoitoon. Luonnonsuojelulaki sisältää useita alueiden tai lajien suojeluun liittyviä kieltoja ja määräyksiä.

Joissain tapauksissa luonnonsuojelulain mukaisiin määräyksiin voidaan hakea poikkeamislupaa. Keskeisimpiä tuulivoimahankkeen rakentamiseen ja toimintaan mahdollisesti liittyviä poikkeuslupia ovat:

- lupa luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeamiseen
- lupa luontotyypin muuttamiskiellosta poikkeamiseen
- lupa erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeamiseen
- lupa lajien rauhoitussäännöksistä poikkeamiseen

- lupa poiketa luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta

Tarvittavia poikkeuslupia haetaan kirjallisesti toimivaltaisilta lupaviranomaisilta, joka on Lupa- ja valvontavirasto.

7.15.5 Liittymälupa maantiehen

Mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistieliittymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista, tarvitaan liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (2005/503) 37 §:n mukainen liittymälupa. Lupa voi olla tarpeen esimerkiksi erikoiskuljetus-reitillä, jos liittymiä tulee laajentaa. Liittymä ei sijaintinsa puolesta saa vaarantaa maantien turvallisuutta. Lupaan voidaan liittää tarpeellisia ehtoja. Luvan myöntää paikallinen elinvoimakeskus tai Sisä-Suomen elinvoimakeskus.

7.15.6 Lupa tasoristeyksen lisääntyvään tai muuttuvaan käyttöön

Jos tasoristeyksen käyttö lisääntyy merkittävästi tai sen käyttötarkoitus muuttuu, tienpitäjän on ratalain 28 a §:n (998/2018) mukaan haettava lisääntyvään tai muuttuvaan käyttöön oikeuttava lupa Väylävirastolta. Luvan hakemisen yhteydessä sovitaan Väyläviraston kanssa mahdollisista tasoristeyskansien vahvistamisista ja leventämisistä.

Jos tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksiin suunnitellut reitit ylittävät tasoristeyksiä, luvan hakeminen Väylävirastolta voi olla tarpeen tässä hankkeessa.

7.15.7 Muinaismuistolain (259/1963) mukainen kajoamislupa

Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain 11 §:n (428/2019) mukaan kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää kajoamislupa, jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kajoamisluvan myöntää Museovirasto (11 a §, 428/2019). Muinaismuistolaista poikkeamisen tarve selviää hankkeen tarkemman suunnittelun myötä, kun tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja sähkönsiirtoyhteydet on selvitetty.

8 Arviointityön kuvaus

8.1 Arvioitavat vaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti muun muassa ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön, elinkeinoihin ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa.

Kullakin YVA-hankkeella on omat hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyypilliset vaikutuksensa, joihin YVA-menettelyn yhteydessä kiinnitetään erityistä huomiota. Edellä esitetyt päätason arvioitavat vaikutukset tarkennetaan aina hankekohtaisesti. Ympäristövaikutuksella tarkoitetaan hankeen rakentamisen tai käytän aiheuttamaa muutosta vertailukohtaan verrattuna. YVA:ssa vertailukohtana on vaihtoehto VE0, jossa hanketta ei toteuteta.

8.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

Tuulivoimahankkeiden keskeisimpiä ympäristövaikutuksia ovat tyypillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset. Sijoituspaikasta riippuen, vaikutuksia voivat aiheuttaa myös tuulivoimaloiden käyntiääni sekä roottorin pyörimisestä johtuva auringonvalon vilkkuminen.

Luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista tuulivoimaloiden osalta merkittävimmät huomioon otettavat vaikutukset kohdistuvat linnustoon.

Hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli noin 50 vuoden mittaiselta ajanjaksolta. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset vaikutukset jakautuvat kolmeen vaiheeseen: rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, käytön aikaisiin vaikutuksiin ja käytöstä poistamisen aikaisiin vaikutuksiin.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääasiallisesti tiestön, tuulivoimala-alueiden ja ilmajohtojen rakentamisen vaatimasta kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä.

Tuulivoimahankkeen käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan ja linnustoon. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä.

Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

Ilmajohdoilla toteutettavan sähkönsiirron tyypillisiä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, luontoarvoihin, maisemaan, elinympäristön viihtyisyyteen ja elinkeinoihin. Ilma-johdoilla ja maakaapeleilla toteutettavien sähkönsiirtohankkeiden vaikutukset poikkeavat toisistaan. Maakaapeleilla toteutettavissa hankkeissa vaikutuksia aiheutuu lähinnä kaapelin asennusvaiheessa.

Ilmajohdoista aiheutuu rakennusaikaisten vaikutusten lisäksi käytön aikaisia ympäristövaikutuksia, jotka kohdistuvat lähinnä maisemaan ja voimajohtoalueen rakentamisrajoitusten kautta maankäyttöön. Sähkönsiirtorakenteiden mahdollisen purkamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Purkamisen vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

Arvioinnin perusteella hankkeen vaikutusalueet tarkentuvat ja saattavat laajentua tai rajautua tässä ohjelmassa arvioiduista.

8.3 Tarkastelualue ja vaikutusalue

Ympäristövaikutusten laajuus ja merkitys riippuvat vaikutustyypin luonteesta. Erityyppiset ympäristövaikutukset kohdistuvat alueellisesti eri tavoin. Osa vaikutuksista kohdistuu vain tuotantoalueelle, osa voi koskettaa jopa laajoja valtakunnallisia kokonaisuuksia. Ympäristövaikutuksen tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyypille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueeseen kuuluvat alueet, joiden olosuhteita hanke voi muuttaa sekä alueet, joille esimerkiksi maisemaan, ihmisiin ja elinkeinoihin kohdentuvat vaikutukset voivat ulottua.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 8.1) on esitetty vaikutustyypin ominaisuuksien ja muiden vastaavien hankkeiden kokemusten pohjalta määritetyt tarkastelualueet vaikutustyypeittäin.

Taulukko 8.1. YVA:n tarkastelualueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Tarkastelualueen laajuus
Ihmiset, maankäyttö, elinkeinotoiminta	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimahankkeen alue lähiympäristöineen (noin 2–5 km), sähkönsiirtoreitin lähiympäristö (noin 200 m).
Poronhoito	Arviointi kohdentuu erityisesti hankealueen ympäristössä harjoitettavaan poronhoitoon, mutta arvioinnissa tarkastellaan myös hankkeen vaikutuksia koko Narkauksen ja Isosydänmaan paliskuntiin.
Melu ja varjon välkkyminen	Vaikutukset arvioitiin Ympäristöministeriön melumallinnusohjeiden mukaisesti laadittavien laskelmien ja mallinnusten perusteella noin 2–3 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Arviointi sisältää ulkotilojen keskiäänitasojen lisäksi matalataajuisen melun tarkastelun. Tiestön ja sähkönsiirron rakentamisen osalta tarkasteltiin meluvaikutukset noin 200 metrin etäisyydelle.
Virkistyskäyttö ja metsästys	Arviointi kohdistettiin tuotantoalueelle ja sähkönsiirtoreiteille sekä näiden välittömään läheisyyteen.
Maisema ja kulttuuriympäristö	Vaikutusten arviointi keskittyi maisemakuvan sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvojen osalta välittömästä lähiympäristöstä kaukovaikutusalueella noin 0–24…30 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkasteltiin mahdolliset vaikutukset teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle, noin 40 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Voimajohtovaihtoehtojen vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioitiin noin kahden kilometrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta.
Arkeologinen kulttuuriperintö	Vaikutukset arvioitiin rakennuspaikkakohtaisesti tuotantoalueella (kuten voimalapaikat, sisäinen tiestö, sähköasemat) sekä voimajohtovaihtoehtojen reiteiltä noin 300 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta.
Kasvillisuus	Vaikutukset arvioitiin tuotantoalueella rakennuspaikkakohtaisesti, uusien teiden kohdalta ja sähkönsiirtoreitillä, sekä tuotantoalueelta tai sen välittömästä läheisyydestä tunnistetuilla arvokkailla luontokohteilla kaavoituksen vaatimalla tarkkuudella.
Eläimistö	Tarkastelualueena on tuotantoalue ja sähkönsiirtoreitti. Linnuston osalta tarkastellaan myös linnuston muuttoreitit ja uhanalaisten lintulajien osalta alue noin 10 km etäisyydelle tuotantoalueesta.
Luonnonsuojelualueet	Tarkastelualue ulottui noin 10 km etäisyydellä sijaitseville luonnonsuojelu- ja Natura-alueille.
Maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kalasto	Vaikutukset maa- ja kallioperään arvioitiin tuotantoalueella. Pohjaveden osalta arviointi keskittyi laadulliseen ja määrälliseen tarkasteluun ja siihen, onko hankkeella vaikutuksia lähimpiin pohjavesialueisiin. Pintavesien ja kalaston osalta vaikutuksia arvioitiin tuotantoalueen vesistöihin sekä muutaman kilometrin etäisyydelle virtaavien vesien alajuoksulle.
Liikenne	Vaikutukset arvioitiin tieosuuksilla, joille hankkeen toteuttamisesta voi aiheuta liikenteen kasvua tuontisatamasta tuotantoalueelle.

Pitkämaan tuulivoimahankkeen vaikutusalue (0–12 km) ulottuu Tervolan, Keminmaan ja Simon kunnan alueelle. Yleispiirteinen tarkastelualue (12–30 km) ulottuu mainittujen kuntien lisäksi Ranuan ja Rovaniemen alueelle. Etäisyysvyöhykkeet tuotantoalueen ympärillä on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8.1).



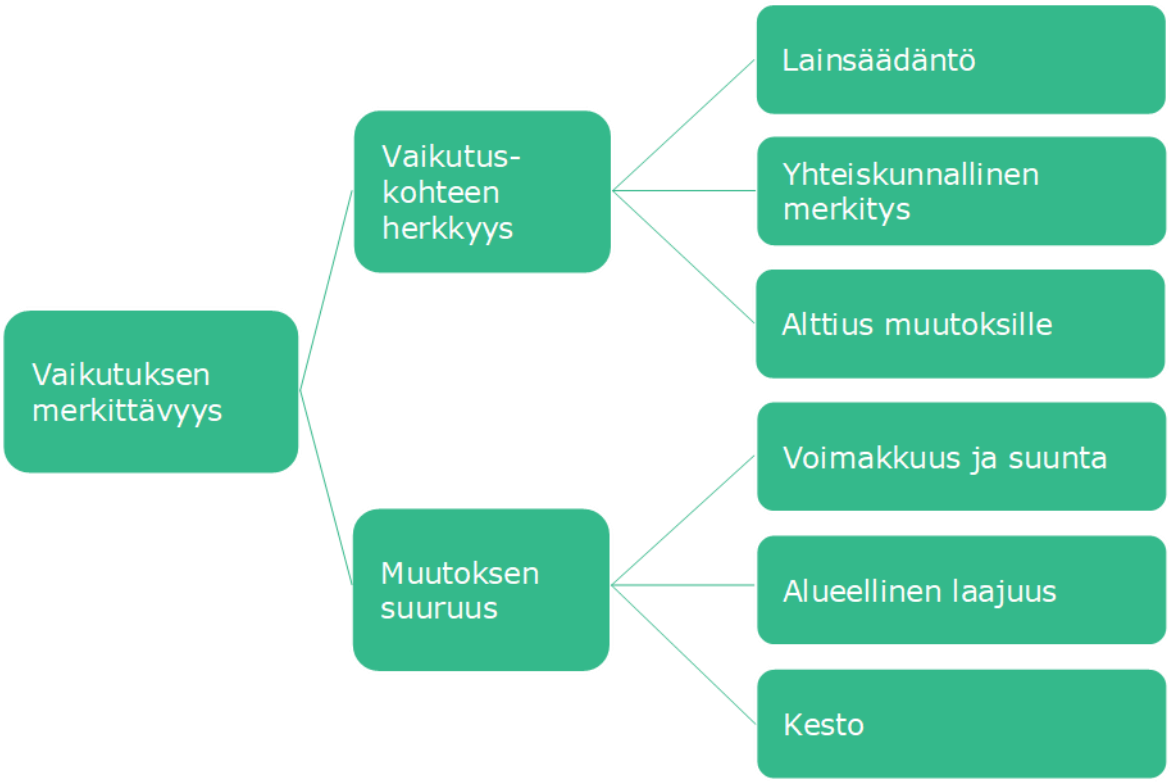
Kuva 8.1. Tuotantoalue on merkitty mustalla alueella ja etäisyysvyöhykkeet voimaloista mustalla katkoviivalla. Kuntarajat ovat merkitty karttaan harmaana viivana.

8.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Vaikutusten merkittävyyden määrittelyssä on hyödynnetty soveltuvin osin IMPERIA-hankkeessa (http://imperia.jyu.fi) kehitettyjä menetelmiä. Merkittävyyden kriteerit perustuvat kussakin vaikutustyypissä kohteen tai vaikutuksen alaisena olevan ympäristön herkkyystasoon ja muutoksen suuruuteen. Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä nykytilassaan. Niihin kuuluu keskeisesti kyky vastaanottaa hankkeen aiheuttama muutos. Vaikutuksen suuruus kuvaa itse vaikutuksen ominaispiirteitä. Vaikutusten arvioinnin kehikko on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8.2) ja kohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset seuraavissa taulukoissa (Taulukko 8.2 ja Taulukko 8.3).

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vaikutustyypeittäin matriisikehikkoon perustuen. Niiltä osin, kuin mainittu menetelmä ei soveltunut tarpeeseen, merkittävyyden arviointi on tehty asiantuntijaarviona. Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan viisiasteisesti (Taulukko 8.4). Merkittävyyden

määrittely kuvataan YVA-selostuksessa vaikutustyyppikohtaisesti. Arviointi on tehty sekä kohteittain että kootusti hankevaihtoehdoittain.



Kuva 8.2. Vaikutusten arvioinnin kehikko (lähteenä Imperia-hanke).

Taulukko 8.2. Kohteen herkkyyden määrittämisen periaatteita.

Poliittinen ja lainsäädännöllinen tausta	**Ympäristöllinen tausta**	**Sosiaalinen tausta**	**Sosioekonominen tausta**
Lainsäädännöllinen status	Luokittelu	Viihtyisyysarvo	Taloudellinen arvo
Ohje- ja raja-arvot	Harvinaisuus	Virkistysarvo	
	Sopeutuvuus ja palautuvuus	Tärkeys intressitahoille	

Taulukko 8.3. Vaikutuskohteen herkkyyden luokkien osatekijät yleispiirteisesti.

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännön ohjaus	Yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Kohteesta on erittäin tiukasti säädetty lainsäädännössä	Kohde on yhteiskunnallisesti korvaamaton	Kohde on erittäin altis muutoksille. Hanke ei todennäköisesti ole toteutettavissa, mikäli siitä voi aiheutua vähäisintäkään muutosta kohteen tilaan
Suuri	Kohteesta on tiukasti säädetty lainsäädännössä	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys suuri	Kohteen alttius muutoksille suuri
Kohtalainen	Kohdetta koskee lainsäädännölliset ohjearvot tai suositukset tai se kuuluu johonkin ohjelmaan	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys kohtalainen	Kohteen alttius muutoksille kohtalainen
Vähäinen	Ei lainsäädännöllistä asemaa	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys vähäinen	Kohteen alttius muutoksille vähäinen

Taulukko 8.4. Muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Kesto
Erittäin suuri kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan erittäin suuren kielteisen muutoksen	Valtakunnallinen	Pysyvä palautumaton muutos
Suuri kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan suuren kielteisen muutoksen	Alueellinen tai valtakunnallinen	Muutos havaittavissa toiminnan aikana, palautuu hitaasti toiminnan päätyttyä tai palautumaton muutos.
Kohtalainen kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan selvästi havaittavissa olevan kielteisen muutoksen	Paikallinen	Muutos havaittavissa toiminnan aikana, palautuu nopeasti toiminnan päätyttyä
Vähäinen kielteinen	Muutos on kielteinen ja se on havaittavissa, mutta muutos on vähäinen	Lähiympäristö	Muutos on havaittavissa lyhytaikaisesti esimerkiksi rakennusaikana
Ei muutosta	Hankkeen aiheuttama muutos on niin pientä, että se ei käytännössä aiheuta mitään häiriötä tai siitä ei käytännössä ole mitään hyötyä	Ei vaikutusta/ Hyvin suppea alue	Ei muutosta/Hyvin lyhytkestoinen muutos
Myönteinen	Hanke aiheuttaa vähäisen, kohtalaisen tai suuren myönteisen muutoksen	Lähiympäristöön kohdistuva, paikallinen, alueellinen tai valtakunnallinen	Lyhytaikainen, nopeasti tai hitaasti palautuva tai palautumaton muutos

Taulukko 8.5. Merkittävyyden määrittäminen vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	**Suuri kielteinen muutos**	**Kohtalainen kielteinen muutos**	**Vähäinen kielteinen muutos**	**Ei muutosta**	**Myönteinen muutos**
Vähäinen herkkyys						
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	**Erittäin merkittävä kielteinen**	**Merkittävä kielteinen**	**Kohtalainen kielteinen**	**Vähäinen kielteinen**	**Ei vaikutusta**	**Myönteinen**

Taulukko 8.6. Merkittävyyden luokittelun käsittely YVA-selostuksessa.

+	Myönteinen vaikutus
	Neutraali muutos tai ei vaikutusta
–	Vähäinen tai kohtalainen kielteinen vaikutus
– –	Kohtalainen kielteinen vaikutus
– – –	Merkittävä kielteinen vaikutus
– – – –	Erittäin merkittävä kielteinen vaikutus

8.5 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi

Vaikutusten vertailumenetelmä on ns. erittelevä menetelmä. Eri vaikutustyyppien arvioituja vaikutuksia tarkastellaan ja eritellään kullekin vaikutustyypille ominaisimmalla tavalla. Eri vaikutustyyppien arvioituja vaikutuksia ei pyritä yhteismitallistamaan eli summaamaan yhteen. Erittelevän arvioinnin myötä ei välttämättä löydy yhtä parasta toteutusvaihtoehtoa vaan eri vaihtoehdoilla voidaan todeta olevan sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia. Vaikutusten arvioinnin tavoitteena onkin etsiä toteutusratkaisuja, joissa pyritään yhdistämään eri vaihtoehtojen parhaimmat puolet.

Ympäristövaikutusten vertailusta laaditaan yhteenveto sekä sanallisena että taulukkomuodossa. Kutakin vertailtavaa vaihtoehtoa verrataan vaikutustyypeittäin sekä nykytilanteeseen ja sen kehitykseen, että muihin hankevaihtoehtoihin. Kokoavassa vertailutaulukossa ei nosteta yksittäistä kohdetta esille, vaan vertailu perustuu vaihtoehdon aiheuttamien vaikutusten koosteeseen. Vaikutuksia yksittäisiin kohteisiin vertaillaan teemakohtaisissa luvuissa teksti- tai taulukkomuodossa.

Taulukkomuotoisessa vertailussa esitetään vaikutukset havainnollisesti värikoodein jaoteltuna merkittävyyden mukaan kuten edellisessä taulukossa (Taulukko 8.5). Värikoodien tarkoitus on helpottaa taulukon lukemista. Arvioidut asiat eivät ole yhteismitallisia, joten eri kohtien värikoodien esiintymistä ei voi laskea yhteen. Vaihtoehtojen vertailun johtopäätöksenä esitetään arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta ympäristönäkökulmasta tarkasteltuna.

8.6 Lähtötiedot ja aluetta koskevat selvitykset

Hankealueen ja sen ympäristön kuvauksessa sekä ympäristövaikutusten arvioinnissa lähtötietoina on käytetty olemassa olevia tietoja, kuten mm. ympäristöhallinnon tietojärjestelmän aineistoja, kaava-aineistoja, ELY-keskuksen (Lupa- ja valvontavirasto 1.1.2026 alkaen) ja Luonnontieteellisen keskusmuseo luovuttamia sekä Suomen Lajitietokeskuksen uhanalaistietoja, Metsähallituksen ja Metsäkeskuksen kuviotietoja, Luonnonvarakeskuksen, BirdLife Suomen, Fintraffic lennonvarmistuksen, GTK:n ja TUKESin paikkatietoaineistoja, Väyläviraston tierekisterin ja Museoviraston tietoja sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja ilmakuva-aineistoja. Vaikutusten arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty kirjallisuutta, selvitys- ja tutkimustietoja, tilastoja, asiantuntija-arvioita, viranomaistahojen julkaisuja ja ohjeita, säädettyjä ohjearvoja sekä yhteismenettelyn aikaisessa vuorovaikutuksessa esiin tulleita tietoja.

Olemassa olevia lähtötietoja täydentämään on suunnittelutyön, kaavoituksen ja ympäristövaikutusten arvioinnin pohjaksi laadittu kaava- ja YVA-menettelyn aikana useita erillisselvityksiä, joiden tulokset on esitetty tässä selostusraportissa sekä sen liitteissä. Laaditut selvitykset on lueteltu ja kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 8.7).

Taulukko 8.7. Tuulivoimahanketta varten laaditut erillisselvitykset.

Erillisselvitys	Ajankohta	Kuvaus
Maastoselvitykset		
Arkeologinen inventointi	2021, 2023	Tuulivoimahankkeen arkeologinen inventointi. Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Oy. Selvitykseen käytettiin yhteensä 10 henkilötyöpäivää.
Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys	2021, 2022, 2024	Tuotantoalueen selvitys 2021 ja 2022. Sähkönsiirtoreittien selvitys 2024. Laatija Sitowise Oy. Selvitykseen käytettiin yhteensä noin 14 maastopäivää.
Pesimälinnustoselvitys	2021	Selvitys hankealueella sovellettua kartoituslaskentamenetelmää käyttäen huhti-kesäkuussa 2021. Laatija Ahlman Group Oy. Selvitykseen käytettiin 15 maastopäivää.
Linnuston syysmuuttoselvitys	2021	Syysmuuton havainnointi hankealueella elo-lokakuussa 2021. Laatija Ahlman Group Oy. Selvitykseen käytettiin 10 maastopäivää.
Linnuston kevätmuuttoselvitys	2021	Kevätmuuton havainnointi hankealueella huhti-toukokuussa 2021. Laatija Ahlman Group Oy. Selvitykseen käytettiin 8 maastopäivää.
Pöllöselvitys	2021	Kuuntelukäynneillä toteutettu selvitys hankealueella huhti-toukokuussa 2021. Laatija Ahlman Group Oy. Selvitykseen käytettiin 2 maastopäivää.
Soidinpaikkaselvitykset	2021	Hankealueella tehty selvitys huhti-toukokuussa 2021. Laatija Ahlman Group Oy. Selvitykseen käytettiin 5 maastopäivää.

Viitasammakkoselvitys	2021	Kuuntelukäyntimenetelmällä toteutettu selvitys toukokuussa 2021. Laatija Ahlman Group Oy. Selvitykseen käytettiin 4 maastopäivää.
Lepakkoselvitys	2021	Lepakkoselvitys kesä-elokuussa 2021. Laatija Ahlman Group Oy. Selvitykseen käytettiin 9 maastopäivää.
Uhanalaisen petolinnun seuranta	2023	Uhanalaisen petolinnun havainnointi hankealueella huhti-syyskuussa 2023. Laatija Arktinen keskus. Selvitykseen käytettiin 32 maastopäivää.
Muut erillisselvitykset		
Melumallinnus	2025	Mallinnus, jossa on huomioitu mm. voimalan ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot. Laatija Sitowise Oy.
Välkemallinnus	2025	Mallinnus, jossa on huomioitu mm. voimalan ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot. Laatija Sitowise Oy.
Näkemäalueanalyysi	2025	Mallinnus, jossa on huomioitu mm. voimalan ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot. Laatija Sitowise Oy.
Kuvasovitteet	2021–2025	Valokuvien otto Sitowise ja kuvasovitteiden laadinta Sitowise Oy.
Hiilinielu- ja hiilijalanjälki-/hiilikädenjälkilaskennat	2025	Tuulivoiman tuotantoalueen hiilikädenjälki- ja hiilijalanjälkilaskelma. 28.5.2025. Laatija Sitowise Oy.
Natura-vaikutusten arviointi	2025	Luonnonsuojelulain 35 § mukainen Natura-vaikutusten arvio tuulivoimahankkeen vaikutuksista Suuripään Natura-alueeseen (FI1301811) Laatija Sitowise Oy.
Asukaskysely	2025	Kysely toteutettiin huhti-toukokuussa 2025 osana hankkeen YVA-menettelyä. Laatija Sitowise Oy.

8.7 Arvioinnin oletukset ja epävarmuustekijät

Hankkeen arviointivaiheessa tuulivoimahankkeen tekniset suunnitelmat ovat tyypillisesti alustavia ja ne saattavat muuttua, johtuen osin laadittavista selvityksistä ja niiden tuloksista. Hankkeen suunnittelua edistetään pidemmälle vaiheittain, jotta menettelyjen aikana tuotettua tietoa on mahdollista hyödyntää kattavasti. Vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä, kuten oletuksia ja yleistyksiä, jotka osaltaan poistuvat, kun hanketta suunnitellaan pidemmälle.

YVA-selostuksessa esitetään vaikutustyypeittäin epävarmuustekijät, jotka voivat vaikuttaa vaikutusten arviointiin ja kuvataan, miten epävarmuustekijät on huomioitu vaikutustenarviointia laadittaessa. Oletukset ja epävarmuustekijät esitetään vaikutustyyppikohtaisissa luvuissa.

9 Liittyminen muihin hankkeisiin

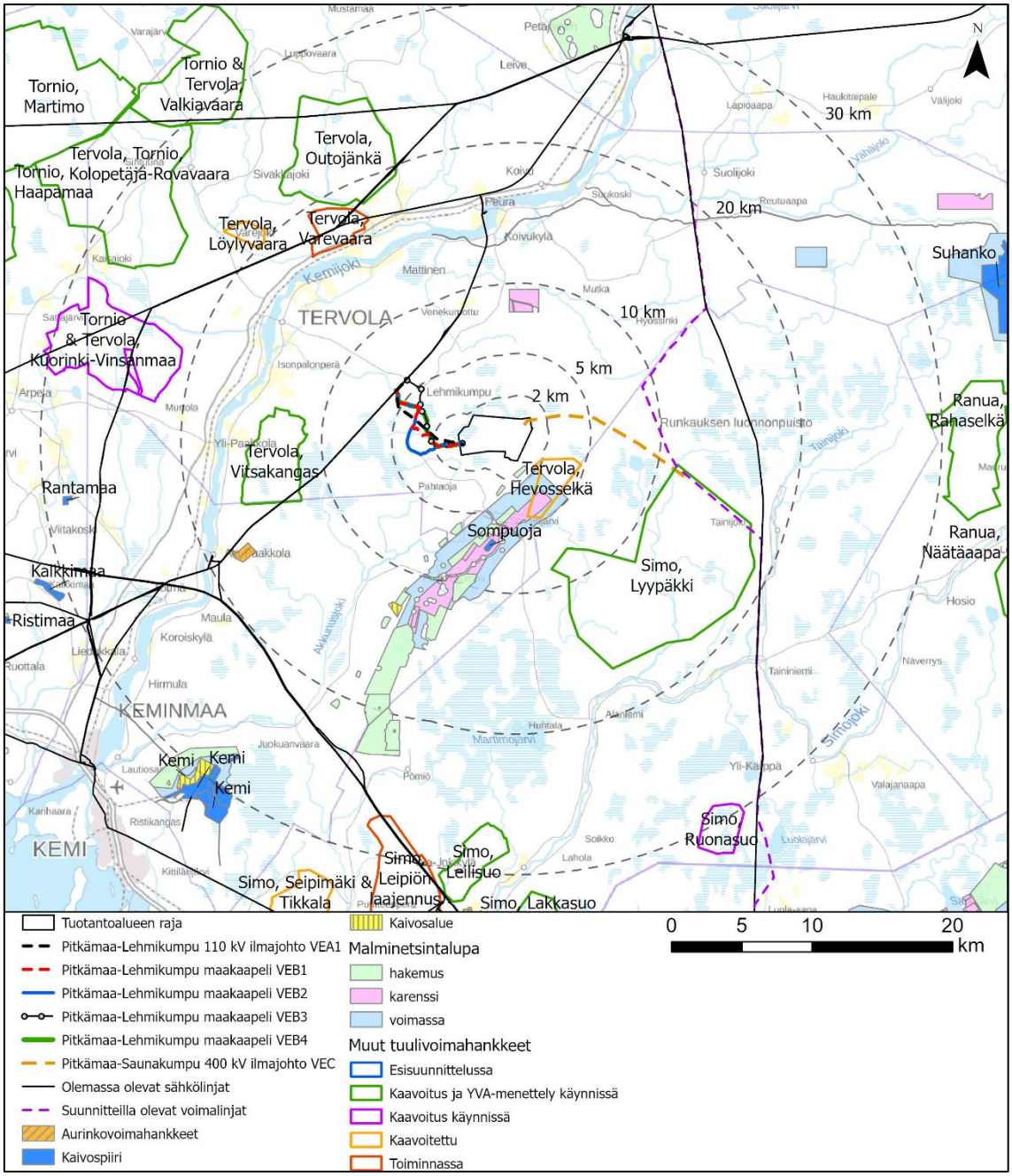
Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on YVA-asetuksen (277/2017, 4 §) mukaan esitettävä tiedot hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin.

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa voi muodostua alueen mahdollisten muiden suunnitteilla tai tuotantovaiheessa olevien tuulivoimahankkeiden kanssa. Myös mahdolliset muut toiminnassa tai suunnitteilla olevat infrahankkeet huomioidaan yhteisvaikutusten arvioinnissa siinä

laajuudessa kuin niistä on saatavilla tietoa. Tällaisia hankkeita voivat olla esimerkiksi hankkeet, jotka vaikuttavat samoihin sähkönsiirtoverkkoihin tai muodostavat erityistä liikennettä samoille reiteille tarkasteltavan tuulivoimahankkeen kanssa, tai muut maankäyttöä merkittävästi muuttavat hankkeet lähialueilla.

9.1 Tuulivoimahankkeet

Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä Pitkämaan tuotantoalueesta on yksi kaavoitettu (Hevosselkä) sekä yksi kaavoituksessa oleva (Lyypäkin) tuulivoimatuotannon alue. Kaiken kaikkiaan alle 30 kilometrin säteellä on tuotannossa kaksi tuulivoimatuotannon aluetta, kaksi kaavoitettua tuulivoimatuotannon aluetta sekä kuusi kaavoituksessa olevaa hanketta. Hankkeesta vastaavan tiedossa olevat toiminnassa tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet 30 km säteellä Pitkämaan tuotantoalueesta on esitetty seuraavassa kuvassa ja taulukossa (Kuva 9.1, Taulukko 9.1).



Kuva 9.1. Muut tuulivoimahankkeet ja malminetsintäluvat Pitkämaan tuulivoimahankkeen läheisyydessä.

Taulukko 9.1. Toiminnassa ja suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet 30 kilometrin säteellä Pitkämaan tuotantoalueesta.

Hanke	Laajuus	Tila	Etäisyys (noin)
Toiminnassa olevat tuulivoiman tuotantoalueet lähialueella			
Varevaara, Tervola	10 voimalaa	Tuotannossa	15 km
Leipiön laajennus, Simo	27 voimalaa	tuotannossa	27 km
Suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet			
Hevosselkä, Tervola	Enintään 6 voimalaa	kaavoitettu	1,2 km
Lyypäkki, Simo	Enintään 42 voimalaa	kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä	7 km
Vitsakangas, Tervola	Enintään 17 voimalaa	kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä	12 km
Outojänkä, Tervola	Enintään 36 voimalaa	kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä	17 km
Löylyvaara, Tervola	enintään 3 voimalaa	kaavoitettu	19 km
Kuorinki-Vinsanmaa, Tervola/Tornio	Enintään 30 voimalaa	kaavoitus käynnissä	21 km
Kolopetäjä-Rovavaara, Tervola & Tornio	enintään 55 voimalaa	kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä	24 km
Simo, Leilisuo	enintään 14 voimalaa	Kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä	26 km
Valkiavaara, Tervola & Tornio	Enintään 37 voimalaa	kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä	27 km
Ruonasuo, Simo	Enintään 5 voimalaa	Kaavoitus käynnissä	28 km
Rahaselkä, Ranua	Enintään 35 voimalaa	Kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä	28 km

9.2 Muut hankkeet ja suunnitelmat

Tervolan kunnan alueella on Suhangon kaivospiirin alue kunnan itärajalla ja sen yhteydessä on voimassa oleva malminetsintäalue. Kunnan etelärajalla osittain Tervolan kunnan puolella on myös toinen voimassa oleva malminetsintäalue sekä Suhangon kaivospiiriin kuuluva alue (Sompuoja), joka sijaitsee tuotantoalueen läheisyydessä noin 2–5 kilometrin läheisyydessä. Lisäksi useille alueille haetaan malminetsintälupaa (Kaivosrekisterin karttapalvelu).

Tuotantoalueen ympärillä, useiden kuntien alueilla on meneillään Fingrid Oyj:n voimajohtohankkeita. Petäjäskoski-Herva-voimajohtohanke sijoittuu Pitkämaan itäpuolelle noin 9 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta. Kyseessä on 400+110 kV voimajohto, jonka rakentamisen arvioidaan tapahtuvan vuosien 2024–2027 välillä. (Fingrid Oyj 2025b). Sähkönsiirron vaihtoehto VEC päättyy Petäjäskoski-Herva-voimajohdon läheisyyteen.

Viitäjärvi-Herva-voimajohtohanke sijoittuu noin 20 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta koilliseen. Kyseisen voimajohdon rakentaminen on valmistunut ja lunastustoimituksen loppukokous pidetään arviolta vuoden 2026 aikana (Maanmittauslaitos 2025).

9.3 Yhteisvaikutusten arviointi muiden hankkeiden kanssa

Lähtötietoina käytetään muista hankkeista julkisesti saatavilla olevia tietoja ja selvityksiä. Yhteisvaikutuksia voi muodostua mm. maiseman, virkistyskäytön, liikenteen, linnuston ja maankäytön osalta. Yhteisvaikutukset arvioidaan olemassa olevien tuulivoimahankkeiden sekä suunnitteilla olevien hankkeiden osalta.

Pitkämaan tuulivoimahankkeen yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa on arvoitu vaikutustyyppikohtaisten arvioiden yhteydessä.

10 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Alueidenkäyttölain 24 §:n mukaan alueidenkäytön suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden huomioon ottamisesta siten, että edistetään niiden toteuttamista. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017.

Tavoitteilla pyritään edistämään muun muassa energiahuollon uudistusta, luonto- ja kulttuuriympäristön elinvoimaa ja luonnonvarojen kestävää käyttöä sekä muutosta kohti vähähiilistä yhteiskuntaa. Pitkämaan tuulivoimahankkeen suunnitteluun vaikuttavat ainakin seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen:

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

- Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.
- Ehkäistään melusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen väliin jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.
- Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet

Tavoitteen toteutuminen:

Ilmastonmuutoksen aiheuttamalla tuulisuuden ja myrskyjen lisääntymisellä on myönteinen vaikutus tuulivoimatuotantoon. Tuulivoimalat eivät sijaitse tulvavaara-alueella. Rankkasateiden ja kuivien kausien lisääntymisellä ei ole vaikutusta tuulivoimaloihin. Voimaloiden tekniikka mahdollistaa tuotannon pysäyttämisen sään ääri-ilmiöiden (voimakkaan tuulen) aikana.

Tuulivoimalat on sijoitettu etäälle asutuksesta, jotta niiden synnyttämä ääni ei aiheuta terveyshaittoja.

Tuulivoimalat eivät vaaranna ilmavalvontatutkien toimintaa. Puolustusvoimien lausunto saatu 13.9.2023. Lausunnossaan puolustusvoimat totesivat, että he ei vastusta hanketta.

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.
- Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.
- Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä.

- Edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden säilymisestä.

Tavoitteen toteutuminen:

Hanke on suunniteltu niin, että se ei vaaranna valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä eikä tärkeitä luonnonperintökohteita. Hanke on suunniteltu niin, että se ei vaaranna Natura- ja luonnonsuojelualueiden luontoarvoja eikä ekologisten yhteyksien säilymistä. Arvokkaat kohteet on tunnistettu YVA-menettelyn yhteydessä ja huomioidaan hankkeen suunnittelussa.

Tuotantoalueella ei ole virkistyskäyttöön liittyviä rakenteita. Hanke ei estä alueen virkistyskäyttöä.

Tuulivoima edistää luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, sillä se on uusiutuvaa energiatuotantomuotoa. Hanke ei vaaranna alueen käyttöä jokaisenoikeuksiin kuten marjastukseen tai sienestykseen. Valtaosa tuotantoalueesta säilyy nykyisessä metsätalouskäytössä. Hanke ei vaaranna alueen nykyistä metsätalouskäyttöä.

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

- Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.
- Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

Tavoitteen toteutuminen:

Tuulivoima on uusiutuvan energian tuotantoa. Pitkämaan tuulivoimahanke koostuu enimmillään 11 tuulivoimalasta ja ne ovat sijoitettu keskitetysti Pitkämaan alueelle.

Tuulivoimahanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjauksia ja niiden toteuttamismahdollisuuksia. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä, sillä sähkönsiirtovaihtoehdoissa reitit sijoittuvat osin tai kokonaan olemassa olevan johtokäytävän rinnalle.

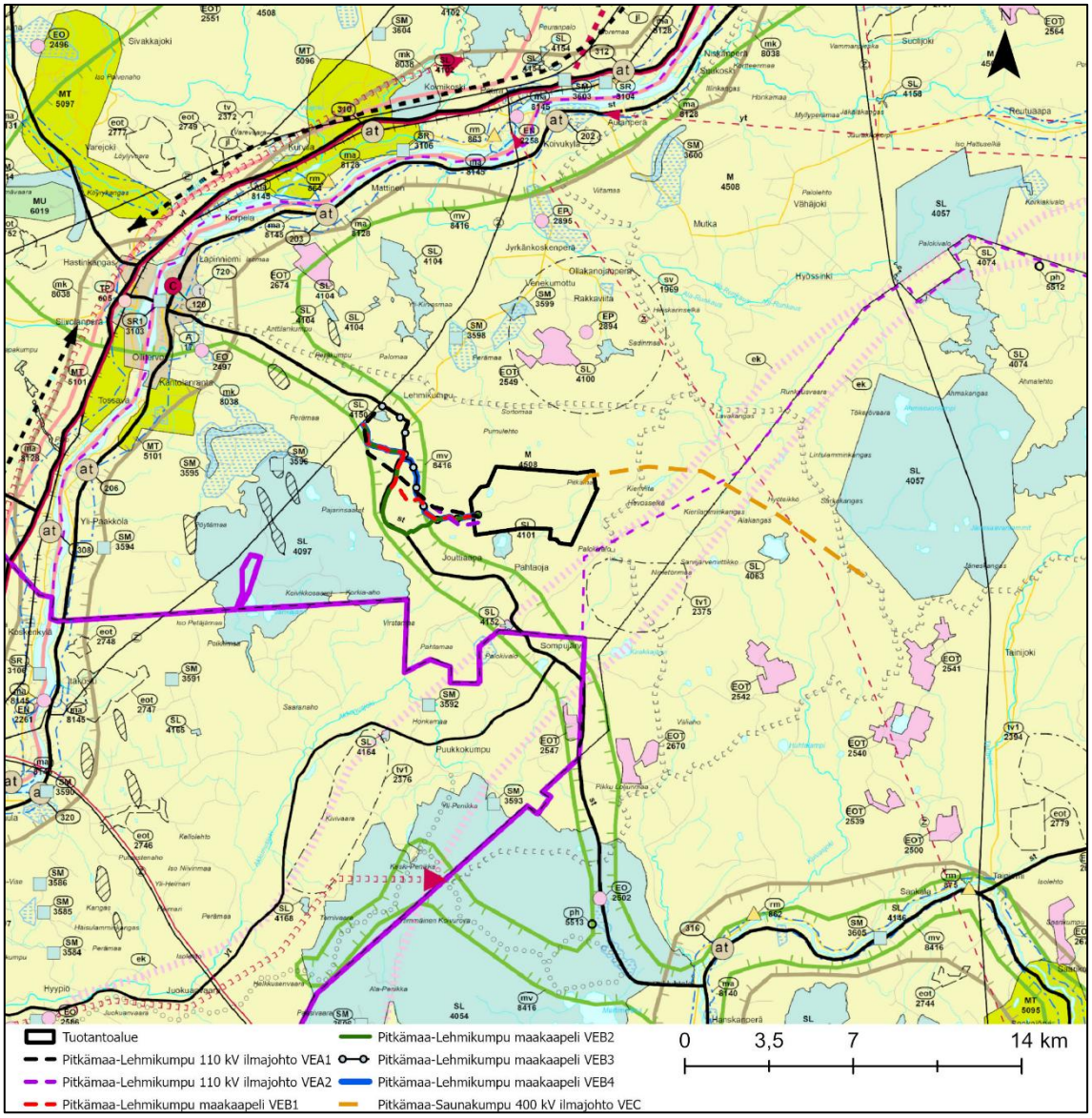
11 Kaavoitustilanne

Tässä luvussa on esitelty kaavoitustilanne eli tuotantoalueella ja sen ympäristössä voimassa olevat maakuntakaavat, yleiskaavat ja asemakaavat.

11.1 Voimassa ja vireillä olevat maankäyttösuunnitelmat

11.1.1 Länsi-Lapin maakuntakaava

Pitkämaan tuulivoimatuotantoalueella on voimassa Länsi-Lapin maakuntakaava (Lapin liitto 2012), joka on vahvistettu ympäristöministeriössä 19.2.2014 ja saanut lainvoiman KHO:n päätöksellä 11.9.2015 (Kuva 11.1). Kyseessä on kokonaismaakuntakaava, joka käsittää Kemi–Tornion ja Tornionlaakson seutukunnat (Lapin liitto 2023).



Kuva 11.1. Ote Länsi-Lapin maakuntakaavasta. Tuotantoalue on lisätty kaavakartan päälle mustalla viivalla.

Maakuntakaavassa tuotantoalue on kokonaan maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M) lukuun ottamatta pientä vesialuetta (W) alueen luoteisosassa. Hankealue ei sisälly maakuntakaavassa tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuviin alueisiin (tv1) eikä tuulivoimaloiden alueisiin (tv). Alueen lounaispuolelle välittömään läheisyyteen on osoitettu luonnonsuojelualue (SL). Noin neljän kilometrin päähän alueesta pohjoiseen sijaitsee turpeenottoalue (EOT). Noin viiden kilometrin päässä alueesta pohjoiseen sijaitsee puolustusvoimien kohde (EP).

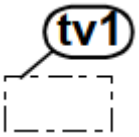
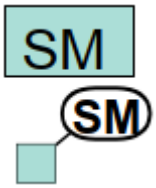
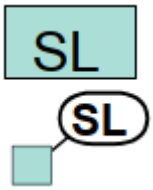
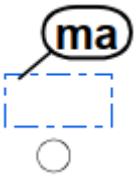
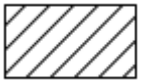
Tuotantoalueen läheisyydessä on lisäksi seuraavia hankkeen kannalta huomioitavia kaavamerkintöjä (Taulukko 11.1):

- Turpeenottoalue (EOT), lähin on noin 4 kilometriä tuotantoalueesta pohjoiseen.
- Seututie (st), lähimmillään noin kaksi kilometriä tuotantoalueesta lounaaseen.
- Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, lähin noin neljä kilometriä tuotantoalueesta pohjoiseen.

- Matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue (mv), lähimmillään noin kilometrin päässä tuotantoalueesta lounaaseen.
- Maatalousalueet (MT), lähimmillään noin 12 kilometriä tuotantoalueesta luoteeseen.

Taulukko 11.1. Tuotantoalueella ja läheisyydessä (enintään 20 km etäisyydellä) sekä alustavan voimajohtoreitin varrella olevia maakuntakaavamerkintöjä.

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
M	Maa- ja metsätalousvaltainen alue (Länsi-Lapin maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa - ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita, joita voidaan käyttää pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös muihin tarkoituksiin.
MT	Maatalousalueet (Länsi-Lapin maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan alueita, jotka on tarkoitettu erityisesti maatalouden harjoittamiseen ja jonka peltoalueet halutaan suojata sellaisilta rakentamisen ja muun maankäytön aiheuttamilta pysyviltä muutoksilta, jotka vaikeuttavat maatalouden harjoittamista.
MU	Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta (Länsi-Lapin maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan alueita, jotka on tarkoitettu pääasiassa maa- ja metsätalouden harjoittamiseen, joille suuntautuu ulkoilupaineita ja joille on tarkoitus sijoittaa ulkoilun ohjaamistarpeen vuoksi polkuja tai ulkoilureittejä levähdys- ja muine tukialueineen.
EOT	Turpeenottoalue (Länsi-Lapin maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita. Suunnittelumääräys: Turvetuotantoalueen jälkikäyttöä suunniteltaessa poronhoitoalueella tulee pyrkiä turvaamaan alueen poronhoidon edellytykset.
eot	Turvetuotannon suunnitteluun soveltuva alue (Länsi-Lapin maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla on tutkittuja turvevaroja. Suunnittelumääräys: Turpeenottoalueiksi voidaan ottaa jo ojitettuja tai muuten luonnontilaltaan merkittävästi muuttuneita soita tai käytöstä poistettuja suopeltoja. Soiden luonnontilaiset tai luonnontilaisten kaltaiset osat tulee jättää tuotannon ulkopuolella. Turvetuotantoalueiden käyttöönoton suunnittelussa ja ajoittamisessa on otettava huomioon tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin ja pohjavesiin. Turvetuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon toiminnan vaikutukset alapuolisen vesistön tilaan ja pohjavesiin sekä pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia. Turvetuotantoalueen jälkikäyttöä suunniteltaessa poronhoitoalueella tulee turvata alueen poronhoidon edellytykset.
tv	Tuulivoimaloiden alue (Länsi-Lapin maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamia tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvia alueita. Suunnittelumääräys: Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin ja niin lähelle toisiaan kuin se energiatuotannon taloudellisuus huomioiden on mahdollista. Poronhoitoalueella alueen käyttöä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon alueen poronhoidon edellytykset KOHDEKOHTAISET SUUNNITTELUMÄÄRÄYKSET: tv 2387, 2388, 2389 Tuulivoimaloiden suunnittelussa tulee selvittää alueen pesimälinnusto ja lintujen muuttoreitit sekä arvioida yhteisvaikutukset jo toteutuneiden tuulivoimahankkeiden kanssa ja pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia.

	Tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuva alue (Länsi-Lapin maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittäviä tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuvia alueita. Suunnittelumääräys: Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin ja niin lähelle toisiaan kuin se energiatuotannon taloudellisuus huomioiden on mahdollista. Poronhoitoalueella alueen käyttöä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon alueen poronhoidon edellytykset. KOHDEKOHTAISET SUUNNITTELUMÄÄRÄYKSET: tv1 2375, 2376, 2379 ja 2395 Tuulivoimaloiden suunnittelussa tulee selvittää alueen pesimälinnusto ja lintujen muuttoreitit sekä arvioida yhteisvaikutukset jo toteutuneiden tuulivoimahankkeiden kanssa ja pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia.
	Muinaismuistoalue / -kohde (Länsi-Lapin maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolain nojalla suojeltuja maakuntakaavaan valittuja alueita tai kohteita. Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/63) nojalla rauhoitettuja.
	Luonnonsuojelualue / -kohde (Länsi-Lapin maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita tai kohteita.
	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue / kohde (Länsi-Lapin maakuntakaava) Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa on turvattava merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen.
	Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma (Länsi-Lapin maakuntakaava)
	Matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue (Länsi-Lapin maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan matkailun ja virkistyksen vyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista. Suunnittelumääräys: Aluetta tulee kehittää matkailupalvelukohteiden, maaseutumatkailun, palvelujen ja reitistöjen yhteistoiminnallisena kokonaisuutena alueen pääkäyttötarkoitusten kanssa yhteen sopivalla tavalla. Kulttuuriperintö-, maisema- ja luontoarvoja tulee vaalia matkailun vetovoimatekijöinä.
	Maaseudun kehittämisen kohdealue (Länsi-Lapin maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan maaseutuvyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäyttölisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista. Suunnittelumääräys: Alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä. Pysyvän asutuksen sijoittumista tulee edistää olemassa olevaa rakennetta täydentäen.
	Keskuskylä (Länsi-Lapin maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla pyritään säilyttämään tai joille suunnitellaan maaseudun peruspalveluita ja joita voidaan pitää sopivina rakentamisalueina.

	Suunnittelumääräys: Alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä.
	Poronhoitoalueen raja (Länsi-Lapin maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan poronhoitoalueen rajan sijainti Lapissa.
	Voimajohto (Länsi-Lapin maakuntakaava)
st	Seututie (Länsi-Lapin maakuntakaava)

Hankkeessa huomioitavat koko maakuntakaava-aluetta koskevat määräykset:

Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon arvokkaat luonnonympäristöt, arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt sekä kiinnitettävä erityistä huomiota rakennetun ympäristön laatuun.
Maisemallisesti herkillä alueilla, kuten maankohoamisrannikolla, jokien ja järvien rannoilla ja arvokkaimmilla vaara-alueilla sekä pääteiden, matkailupalvelualueiden, retkeilyreittien ja taajamien läheisissä metsissä metsänkäsittelytoimenpiteet on suunniteltava huolellisesti ottaen huomioon maiseman ominaispiirteet ja pyrittävä välttämään suuria muutoksia.

Rakennuksia tai muita huomattavia rakenteita ei tule suunnitella sijoitettavaksi maisemallisesti aroille paikoille, kuten kapeisiin niemenkärkiin ja kannaksille sekä rantamaisemaa hallitsevien kumpareiden huipuille.

Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin. Kunnan kaavoituksessa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoiman rakentamisen vaikutukset maisemaan, asutukseen, loma-asutukseen, linnustoon ja muuhun eläimistöön, luontoon ja kulttuuriperintöön sekä lievennettävä haitallisia vaikutuksia.

Tuulivoimaloita ja muita korkeita rakenteita suunniteltaessa on otettava huomioon lentoesteiden korkeusrajoitukset.

Kunnan kaavoituksessa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on selvitettävä ja otettava huomioon tuulivoimaloiden vaikutukset ilmavalvontatutkiin ja puolustusvoimien radioyhteyksiin sekä pyydettävä Puolustusvoimien lausunto asiasta.

Malminetsintä ja siihen liittyvä toimenpiteet on turvattava, kuitenkin huomioon ottaen alueen erityispiirteet.

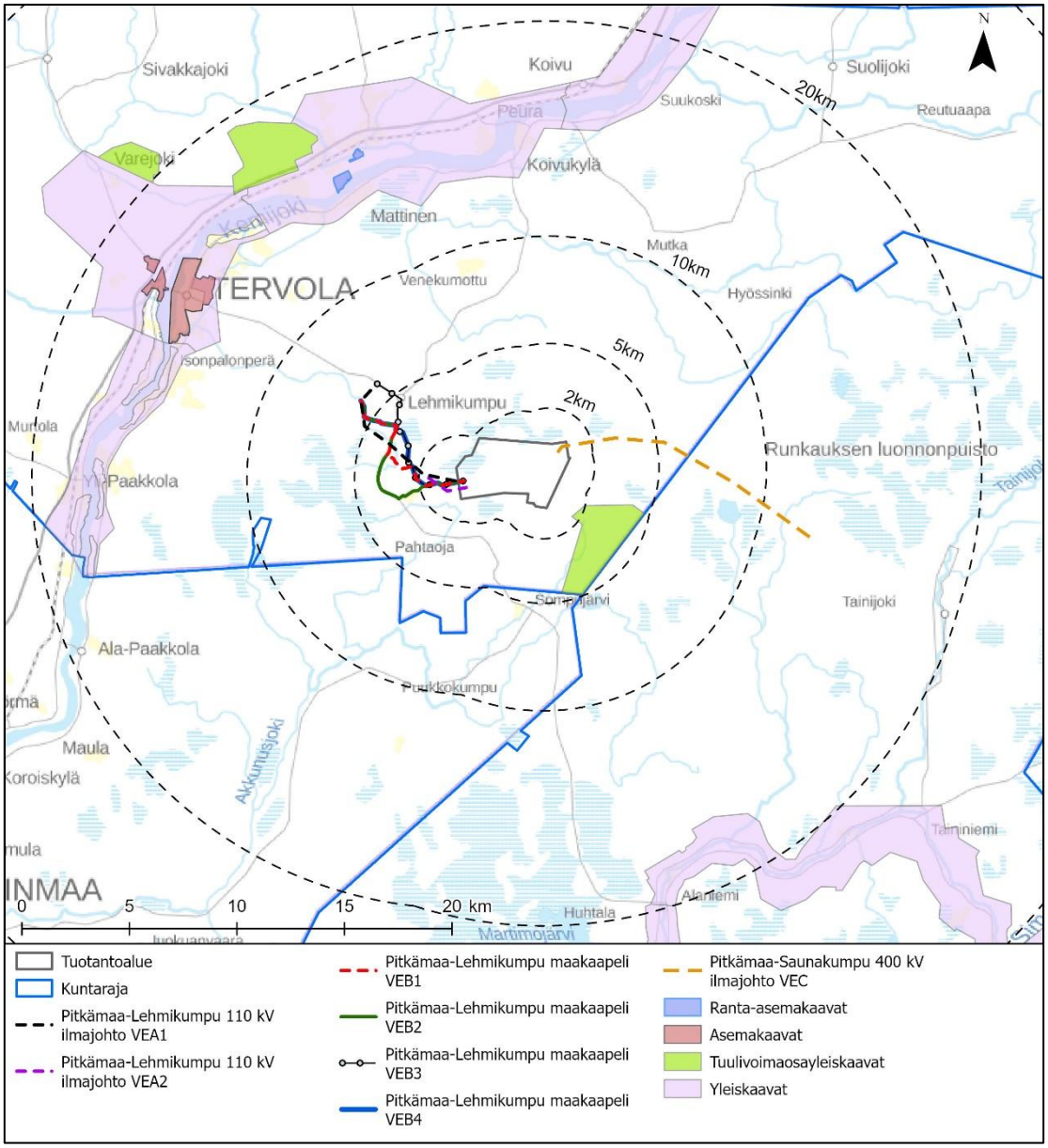
Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueidenkäyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa.

Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä on otettava huomioon valtioneuvoston päätös melutasojen ohjearvoista.

Rakentamisrajoitus:
Maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus on voimassa virkistys- ja suojelualueeksi taikka liikenteen tai teknisen huollon verkostoja tai alueita varten osoitetuilla alueilla (V, LL, LS, EN, EJ, SM, SR, SR1, rs, mo, vt, kt, st, yt, voimajohto). Rajoitus laajennetaan koskemaan puolustusvoimien kohteita (EP), kaivosalueita (EK), suojavyöhykkeitä (sv), melualueita sekä tärkeitä ja vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita. Rajoitus ei koske tuulivoimaloiden (tv) ja tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuvia (tv1) alueita.

11.1.2 Yleis- ja asemakaavat

Tuotantoalueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Seuraavassa karttaotteessa (Kuva 11.2) on esitetty tuotantoalueen lähistölle sijoittuvat asemakaavat, yleiskaavat, ranta-asemakaavat sekä tuulivoimaosayleiskaavat.



Kuva 11.2. Tuotantoalueen lähistölle sijoittuvat yleis-, asema- ja ranta-asemakaavat Länsi-Lapin alueella. Kaava- ja tuotantoalue on merkitty mustalla viivalla ja etäisyysvyöhykkeet harmaalla katkoviivalla.

11.1.3 Tervolan kunnan tuulivoimastrategia

Tervolan kunnan tuulivoimastrategia on hyväksytty kunnanvaltuustossa helmikuussa 2023. Tuulivoimastrategia toimii suunnannäyttäjänä Tervolan kunnan suunnitelmalliselle tuulivoimarakentamiselle. Tuulivoimastrategiaa on pohdittu monitahoisesti, eri intressien kautta ja se on erilaisten näkökulmien yhteispäätös. Strategiaa tehtäessä huomioon on otettu mm. luonto, matkailu, asukkaat, maanomistajat ja kunta. Tuulivoiman rakentamisen edellytyksenä ovat työryhmän asettamat rajoitteet. Työryhmän esittämät rajoitteet tuulivoimarakentamiseen ovat: ei rakenneta jokivarteen, etäisyyden huomioiminen vakituisissa ja loma-asunnoissa sekä luontomatkailun huomioiminen ja turvaaminen Kätkävaarassa.

11.2 Kaavoitukselliset tarpeet

Hanketta ei ole merkitty maakuntakaavaan. Lapin maakunnan alueella tuulivoimahankkeita on mahdollista toteuttaa ilman, että niitä on osoitettu maakuntakaavassa, joten hanke ei edellytä maakuntakaavan muuttamista.

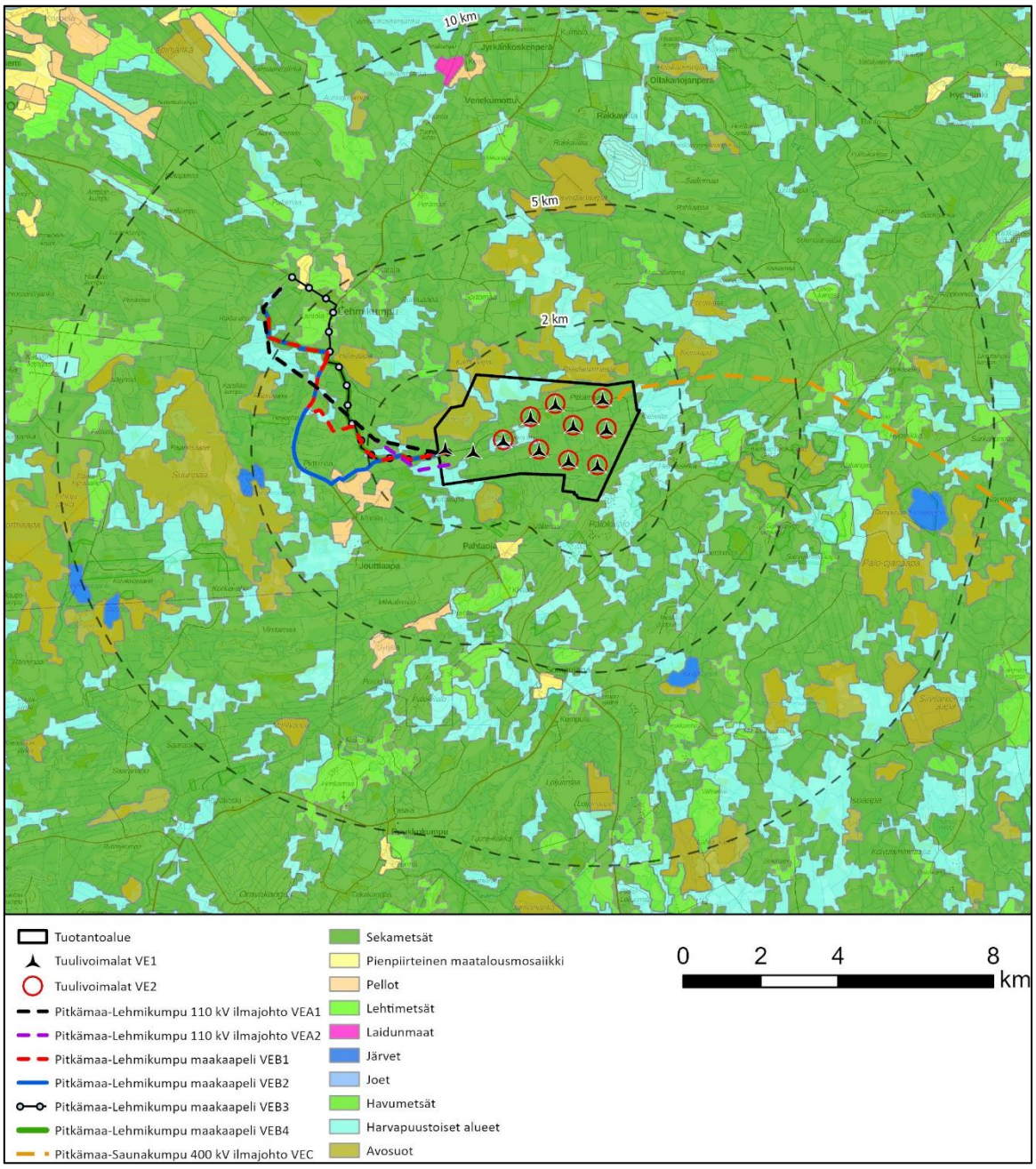
Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavojen laadintaa Tervolan alueella. Kaava laaditaan samaan aikaan YVA-menettelyn kanssa.

Tuulivoimaloille voidaan myöntää rakentamisluvat suoraan yleiskaavojen perusteella, joten alueelle ei ole tarpeen laatia asemakaavoja.

12 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

12.1 Nykytilan kuvaus

Kaavoituksen nykytila on kuvattu kappaleessa 11. Tuotantoalueella on talousmetsää, joka koostuu, pääsin havumetsästä, harvapuustoisista alueista sekä avosuoalueista. Tuotantoalueen länsipuolella on seututie, johon osa sähkönsiirtoreiteistä osin sijoittuvat. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin havumetsän alueelle ja harvapuustoiselle alueelle. Vaihtoehto VEC sijoittuu osin myös lehtimetsän alueelle. Tuotantoalueen keskiosan läpi sijoittuu metsäautotie (Kuva 12.1).

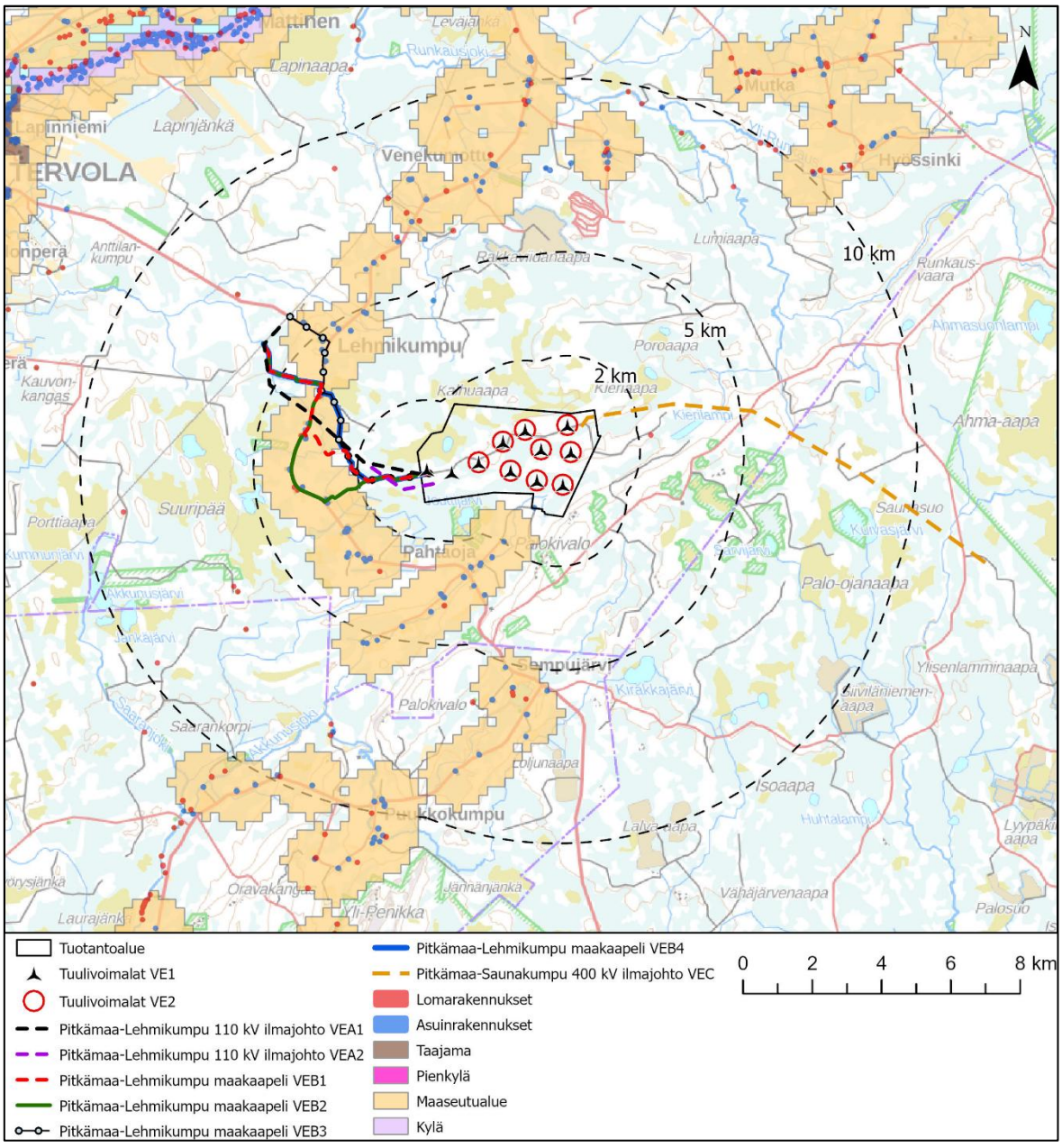


Kuva 12.1. Hankkeen ja sen läheisyydessä oleva maanpeite.

Tuotantoalue sijoittuu rakennetun yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle. Sähkönsiirtoreitit VEA1-2 ja VEB1-4 sijoittuvat osin maaseutualueelle. Sähkönsiirtoreitti VEC sijoittuu rakennetun

yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle. Merkittävimmät loma- ja asumisrakennuksien keskittymät suhteessa voimaloihin sijaitsevat Kemijoen varrella noin 15 kilometrin päässä tuotantoalueesta luoteeseen. Kahden kilometrin säteellä voimaloista sijaitsee yksi asuinrakennus, mutta ei yhtään lomarakennusta. Viiden kilometrin säteellä alueella sijaitsee 45 asuinrakennusta ja seitsemän lomarakennusta. Asutusta käsitellään tarkemmin kappaleessa 19.

Sähkönsiirtoreitit VEA1-2 ja VEB1-4 sijoittuvat osin maakuntakaavassa osoitetuille matkailun vetovoima- ja matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealueille.



Kuva 12.2 Yhdyskuntarakenne ja asuin- ja lomarakennukset hankkeen läheisyydessä.

12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnin lähtötietona käytettiin Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineistoa, maakunta-, yleis- ja asemakaavoja sekä ympäristöhallinnon ja Maanmittauslaitoksen paikkatietoaineistoja. Aineistojen avulla laadittiin maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta kuvaavia teemakarttoja.

Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen arvioitiin lähtötietojen ja hankkeen suunnitelmien pohjalta asiantuntija-arviona. Hankkeen osalta arvioitiin kaavojen mukaisuus ja mahdolliset kaavojen muutostarpeet sekä hankkeen vaikutukset maankäytön muutosten pinta-alojen kautta.

12.3 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahanke rajoittaa ja muuttaa maankäyttöä erityisesti melun ja maiseman kautta, mikä voi heikentää yksityisten ja elinkeinonharjoittajien alueen käyttömahdollisuuksia ja alueen vetovoimaa. Välittömät vaikutukset näkyvät voimaloiden ja sähkönsiirtoreittien lähiympäristössä. Hankkeeseen kuuluu laajat infrastruktuurityöt, kuten teiden, varastoalueiden ja sisäisen sähköverkon rakentaminen sekä voimaloista valtakunnalliseen verkkoon johtavat sähkönsiirtoyhteydet, ja se vaikuttaa erityisesti sähkönjakelun infrastruktuuriin. Osaltaan alueelle rakennettava tiestö parantaa alueen käyttömahdollisuuksia esim. virkistyskäytön osalta, kun alue on helpommin saavutettavissa.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä. Maankäyttövaikutusten tarkastelu ulottuu 3 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueen rajasta. Sähkönsiirtoreitin vaikutuksia on tarkasteltu 20 metrin etäisyydelle maakaapelin reitistä ja 200 metrin etäisyydelle ilmajohdonreitistä.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan laatimista. Osayleiskaava-alueelle ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennuksia tai muuta melulle herkkää rakentamista.

12.4 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Lapin alueella maakuntakaavoissa ei vaadita, että tuulivoimaloiden alueita pitäisi merkitä, mutta kaavamääräyksillä ohjataan tuulivoimatuotantoa seuraavasti: Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin. Pitkämaan tuulivoimahanke toteuttaa tätä maakuntakaavan määräystä. Lapin tuulivoimaselvityksessä (FCG 2022), joka on taustaselvitys maakuntakaavaan, Pitkämaan hanke on esitetty suunnitteilla olevana tuulivoimahankkeena. Jatkoselvityksenä tehtiin Lapin aurinko- ja tuulivoimaselvitys (FCG 2024), jossa Pitkämaan alue on esitetty myös suunnitteilla olevana tuulivoimahankkeena. Jo suunnitteilla olevia tuotantoalueita ei merkitty erikseen potentiaalisena tuulivoima-alueena.

Tuulivoimahankkeen maankäyttö ei ole ristiriidassa maakuntakaavassa osoitetun maankäytön kanssa, sillä tuotantoalue ja sähkönsiirron vaihtoehtojen sijainnit säilyvät pääosin maa- ja metsätalousvaltaisena alueena.

Voimalat on sijoitettu etäälle nykyisestä vakituisesta asutuksesta, eikä hanke siten rajoita asuinrakentamista nykyisen asutuksen tai kylien yhteyteen. Hanke ei ole ristiriidassa lähialueen voimassa olevien yleis- ja asemakaavojen kanssa. Tuotantoalueelle ei voi hankkeen toteutumisen jälkeen rakentaa uusia loma-asuntoja tai vakituisia asuntoja. Tuotantoalueelle ei kuitenkaan nykyisellään ole rakentamispainetta sen sijainnin ja ympäristön vuoksi.

Tuotantoalueella tuulivoimaloiden ja niiden edellyttämän tiestön rakentaminen vähentää metsän pinta-alaa noin 2–3 prosenttia (Taulukko 12.1).

Taulukko 12.1. Tuotantoalueen alle jäävä arvioitu puuston määrä.

Hankevaihtoehto	VE 1 (11 voima-laa)	VE 2 (9 voimalaa)
Tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue sekä perustus (2 ha)	22 ha	18 ha
Uusien teiden vaatima ala, jolta poistetaan puustoa (sis. maakaapelin työalueen), leveys 12 metriä	7,8 ha	7,1 ha
Parannettavien teiden vaatima ala, jolta poistetaan puustoa (sis. maakaapelin työalueen), leveyden kasvu 6 metriä	5,8 ha	5,8 ha
Sähköasema (1 kpl)	0,2 ha	0,2 ha
Raivattava ala yhteensä	35,8 ha	31,1 ha
Tuotantoalueen pinta-ala	1213	1213
Rakennettavan alueen osuus tuotantoalueen pinta-alasta	3,0 %	2,6 %

400 kV ilmajohdon rakentaminen poistaa puustoa 42 metriä leveältä alueelta. 110 kV ilmajohdon rakentaminen poistaa puustoa 26 metriä leveältä alueelta. Lisäksi puuston kasvua rajoitetaan johtoaukean molemmin puolin kymmenen metriä reunavyöhykkeellä. Maakaapelia varten tarvittavan maastokäytävän leveys on noin 10 metriä, tien vieressä puustoa poistetaan noin kolmen metrin leveydeltä.

Voimaloiden rakennuspaikoilla alue muuttuu metsätalousalueesta tuulivoimatuotantoalueeksi. Aluetta ei aidata muutoin kuin sähköaseman osalta. Alueella liikkumista ei rakentamisvaiheen jälkeen rajoiteta. Tuotantoalueella tuulivoimaloiden ja niiden edellyttämän tiestön rakentaminen vähentää metsän pinta-alaa. Entisen kaltainen maankäyttö (mm. metsätalous, metsästys ja marjastus) on jatkossakin mahdollista tuotantoalueella.

Voimaloiden rakentaminen voi kuitenkin vaikuttaa alueen käyttöön mm. sen houkuttelevuuden kautta. Melulla, yhtenäisen metsän pirstoutumisella tai maisemavaikutuksilla voi olla vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön sekä vakituiseen ja loma-asutukseen. Sähkönsiirron alueelle ei voi rakentaa rakennuksia ja johtoaukealla metsätalous estyy. Maakaapeli rajoittaa maankäyttöä vähemmän kuin ilmajohto.

Rakentamisvaiheessa alueella kulkemista rajoitetaan turvallisuussyistä. Työmaiden läheisyydessä ei silloin voi liikkua vapaasti. Rajoitus poistuu heti rakentamisen päätyttyä. Tuulivoimaloiden ja tiestön alle jää noin 2–3 prosenttia alueen pinta-alasta, joten metsäalueen vähenemisellä on vain vähäisiä kielteisiä vaikutuksia tuotantoalueen metsien määrään. Rakentamisvaiheen vaikutukset maankäyttöön ovat vähäiset. Hanke ja siihen liittyvä kiviaineksen otto ei rakentamisvaiheen jälkeen rajoita alueen käyttämistä virkistykseen, ulkoiluun, metsästykseen, marjastukseen tai sienestykseen, vaan alueella voi liikkua kuten ennenkin jokaisenoikeuksien mukaisesti. Tieverkon parantaminen helpottaa tuotantoalueen puuston metsätaloudellista hyödyntämistä. Kiviainesten oton päätyttyä, alue maisemoidaan ja alue voi palautua esimerkiksi metsätalouden käyttöön.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa puustoa poistetaan noin 8–55 hehtaaria vaihtoehdosta riippuen. VEA1 ja VEA2 -vaihtoehdoissa puustoa poistetaan noin 19 hehtaaria. Maakaapelivaihtoehdoissa VEB1-4 puustoa poistetaan noin 8–10 hehtaaria. Maakaapelit on osin suunniteltu sijoittumaan seututien viereen, jonka kohdalla puustoa poistetaan vähemmän kuin uudessa maastokäytävässä. Vaihtoehdossa VEC puustoa poistetaan noin 55 hehtaaria. Puuston poistamisella ja puuston kasvun rajoittamisella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maankäyttöön.

Tuulivoimatuotannon päätyttyä voimaloiden perustukset voidaan jättää paikalleen tai purkaa. Purkamista ohjaavat purkuajankohtana voimassa olevat lait. Kummassakin tapauksessa alueet maisemoidaan, minkä jälkeen alueelle voi antaa kasvaa puustoa. Jätettäessä perustukset paikalleen alueet eivät ole yhtä hyviä kasvupaikkoja verrattuna vaihtoehtoon, että perustukset on purettu. Purkamisen aikana liikkumista työmaiden lähellä rajoitetaan, mutta sen jälkeen alueella voi liikkua vapaasti.

Hankkeella ei ole vaikutusta yhdyskuntarakenteeseen. Vaikutukset maakäyttöön ovat vähäisen kielteiset.

Kokonaisuutena tuulivoimahankkeesta aiheutuvat haitalliset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja vaikutukset ovat samansuuntaiset kaikissa vaihtoehdoissa.

12.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0

Vaihtoehdossa VE0 tuotantoalueelle ei toteuteta tuulivoimahanketta, eikä hankkeeseen liittyvää sähkönsiirron infrastruktuuria tarvita. Vaikutuksia maankäyttöön ei ole. Jos hanketta ei toteuteta, alueen nykyinen maankäyttö voi säilyä myös tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamisalueilla. Tuotantoalueen tiestöä ei paranneta hankkeen takia. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön tai kaavoitukseen.

12.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Eri tuulivoimahankkeiden tuotantoalueilla rajoitetaan asuin- ja lomarakennusten rakentamista. Tämän tai muiden tuulivoimahankkeiden osalta ei ole tunnistettu yhteisvaikutuksia, jotka kohdistuisivat asuin- tai loma-asutuksen laajentumiseen. Pitkämaan tuulivoimahanke yhdessä Suhangon Penikat-kaivosalueen kanssa lisää kielteisiä vaikutuksia lähiseudun maankäyttöön, sillä hankkeet osaltaan rajoittavat alueella ja sen läheisyydessä tulevaa maankäyttöä. Pitkämaan hankkeella ei ole kuitenkaan merkittävää vaikutusta kokonaisuuden kannalta.

12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuotantoalueella saattaa olla jotakin sellaista maankäyttöä, joka ei ole ollut vaikutusten arvioinnin tekijöiden tiedossa ja johon hankkeella voi olla vaikutuksia, mikä on osaltaan epävarmuustekijä. Mikäli selkeitä puutteita havaitaan myöhemmissä suunnitteluvaiheissa, ne voidaan huomioida jatkosuunnittelun yhteydessä tietojen tarkennuttua.

12.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuotantoalueelle laadittavalla tuulivoimaosayleiskaavalla ohjataan alueen maankäyttöä niin, ettei tuulivoimaloiden lähelle pääse syntymään uusia voimaloiden toiminnasta mahdollisesti häiriintyviä toimintoja. Tuulivoimarakentamista osoitetaan sellaisille kohteille, joissa ei ole merkittäviä luonto- tai kulttuurihistoriallisia arvoja kuten muinaisjäännöksiä.

Sähkönsiirron suunnittelussa maakaapelivaihtoehtoa käyttämällä vähennetään vaikutuksia maankäyttöön.

12.9 Yhteenveto

Taulukko 12.2. Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutuksen suuruus alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys				VE0, VE1, VE2, kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot		
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

Yhteenveto vaikutuksista maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen:

- Tuulivoimahankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen.
- Hanke ei muuta merkittävästi alueen nykyistä maankäyttöä tai rajoita uusien asuinrakennusten rakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen.
- Tuulivoimahankkeen maankäyttö ei ole ristiriidassa Länsi-Lapin maakuntakaavassa tai Tornion yleiskaavassa osoitetun maankäytön kanssa.
- Tieverkon parantaminen helpottaa hankealueen puuston metsätaloudellista hyödyntämistä.
- Tuulivoimaloiden ja tiestön alle jää noin 2–3 prosenttia alueen pinta-alasta, joten metsäalueen vähenemisellä on vain vähäisiä kielteisiä vaikutuksia tuotantoalueen metsien määrään.
- Sähkönsiirron ilmajohdon kohdalta pitää poistaa metsää, joten rakentamisella on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön.

13 Äänimaisema

Tässä luvussa on esitetty kuvaukset tuotantoalueen äänimaiseman nykytilasta ja hankkeen arvioiduista meluvaikutuksista. Meluselvityksen ja mallinnuksien raportti on esitetty YVA-selostuksen liitteenä 2.

13.1 Nykytila tuulivoiman tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä

Äänimaisemalla tarkoitetaan sitä äänikokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Äänimaiseman äänet muodostuvat sijaintipaikan olosuhteiden perusteella luonnon, ihmisen, teknologian ja liikenteen äänistä. Osa äänistä on niin kutsuttuja perusääniä, joihin totutaan (liikenteen humina, meren kohina, lehtien havina). Lehtipuiden havina voi aiheuttaa tuulisina päivinä esimerkiksi noin 40–50 dB äänitason ja ohiajava auto noin 50–70 dB äänitason. Perusääniä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä voivat vaikuttaa alueella oleskeleviin ja liikkuviin henkilöihin tai eläimiin.

Nykytilanteessa merkittävimpiä tuotantoalueen äänimaiseman muodostajia ovat luonnonäänet. Lisäksi ääntä voi ajoittain muodostua alueen virkistyskäytöstä, metsänhoitotöistä, puunkorjauksesta sekä kuljetuksista. Alueen ohittaa länsipuolelta noin kolmen kilometrin etäisyydeltä Kivalontie, jonka liikennemäärä on Väyläviraston tierekisterin mukaan luokkaa 100-150 ajoneuvoa vuorokaudessa. Liikennemelu ei ole käytännössä havaittavissa tuotantoalueella. Kokonaisuutena alueen äänimaisemaa voidaan nykytilanteessa kuvailla luontomaisen rauhalliseksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdot VEA1, VEA2, VEB1, VEB2, VEB3, VEB4 suuntautuvat tuotantoalueelta luoteeseen kohti Lehmikumpua. Sähkönsiirron vaihtoehto VEC suuntautuu puolestaan idän suuntaan kohti Saunakummun sähköasemaa. Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat harvaan asutuille melun kannalta rauhallisille alueille eivätkä sivua tai lävistä asuinalueita.

13.2 Vaikutusten arviointi

Rakentamisen aiheuttamaa melua on arvioitu sanallisesti asiantuntijatyönä, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle, enintään noin 500 m etäisyydelle, alueelle rakennusalueista. Arviointi perustuu selvityksiin vastaavanlaisten rakennustoimenpiteiden meluvaikutuksista. Tuulivoimaloiden ylläpidon ja huollon aiheuttamaa melua ei ole tarpeen tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin 2–3 kertaa vuodessa kullekin tuulivoimalalle, ja ylläpidon pääasiallisin meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Tuulivoimaloiden toiminnan suunnittelualueen ympäristössä (asuinrakennusten ulkotilat) aiheuttamien meluvaikutusten arviointi perustuu laadittuihin melumallinnuksiin. Meluvaikutusten mallinnuksessa ja arvioinnissa on käytetty uusimpia viranomaisten ohjeita ja niissä on huomioitu valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (VNa 1107/2015).

Asuinhuoneissa ja oleskelutiloissa vaikuttavan tuulivoimamelun keskiäänitasoja verrataan Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (545/2015) melun toimenpideraja-arvoihin, jotka ovat yhdenmukaisia Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisista melutason ohjearvoista sisätilojen osalta.

Asuinhuoneissa vaikuttavan tuulivoimaperäisen pienitaajuisen melun tasoja verrataan tersseittäin Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (545/2015) mukaisiin matalien taajuuksien toimenpideraja-arvoihin.

Melumallinnukset on laadittu Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” mukaisin melun laskentamenetelmin (Ympäristöministeriö, 2014). Ohjeen mukaan mallinnuksessa käytettävien tuulivoimaloiden ominaisuustietoina tulee käyttää alueelle suunnitellun voimalatyypin ominaisuustietoja, mikäli tiedot ovat saatavilla. Mikäli tarkat tyyppitiedot eivät

ole saatavilla, käytetyt lähtötiedot ja mallinnusperusteet kuvataan erityisen tarkasti ja arvioinnissa korostetaan varovaisuusperiaatetta tuulivoimalan melupäästöä tarvittaessa kasvattamalla.

Melumallinnus suoritettiin tanskalaisen EMD International A/S:n tuulivoimamallinnuksiin kehittämän WindPRO -ohjelmiston DECIBEL-moduulia käyttäen. Mallinnusta tehtäessä ohjelmistoon syötetään Ympäristöministeriön (2/2014) ohjeistamat parametrit sekä ISO 9613-2 standardin mukaiset lähtötiedot. Mallinnuksessa on laskettu melun leviäminen vaikutusalueella sekä hankkeesta aiheutuvat melutasot tarkastelluissa pisteissä. ISO 9613-2 standardi olettaa tuulevan jokaisella ajan hetkellä jokaiseen suuntaan, joten se kuvaa melun kannalta ns. pahimman mahdollisimman vaihtoehdon tuuliolosuhteiden suhteen.

Mallinnuksen perusteella laadittiin melualuekartat, joissa esitetään hankevaihtoehtojen aiheuttamat keskiäänitasot (LAeq) tuotantoalueen ympäristössä. Melualuekartoissa esitetään 35–50 dB keskiäänitasojen meluvyöhykkeet 5 dB välein. Tuulivoimamelulle on ulkomelutasojen osalta annettu ohjearvot 45 dB päivällä ja 40 dB yöllä, joista yöajan ohjearvo tiukempana arvona käytännössä määrittää vaikutusten arvioinnin. Laskentatuloksissa on esitetty myös 35–40 dB keskiäänitasoalueen raja, jolloin kartoilta voidaan arvioida äänen vaimenemista myös ohjearvotasojen alapuolella. Melualuekartoilla esitetään keskiäänitasoalueiden lisäksi alueen rakennuskanta.

Tuulivoimalan pienitaajuinen melu (20–200 Hz) on mallinnettu valitun turbiinin valmistajan tersseittäin ilmoittaman äänitehotason mukaan. Äänitaso laskettiin lähimpien asuinrakennuksien ja vapaa-ajan rakennuksien ulkopuolelle ja asuinhuoneiden äänitasoja arvioitiin käyttäen sekä Tanskan ympäristöhallinnon ohjeiden (DSO1284) mukaista ääneneristävyyttä, että suomalaisessa tutkimuksessa (ANOJANSSI-projekti, 2024) saatuja kansallisia eristävyysarvoja.

Tuotantoalueen ja sen ympäristön muiden nykyisten ja mahdollisesti toteutuvien tuulivoimaloiden yhteismelua arvioitiin asiantuntijan toimesta laadittujen mallinnusten sekä samankaltaisten hankkeiden tuomien kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena esitettiin arvio Pitkämaan hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykyisiin melutasoihin tuotantoalueella ja sen läheisyydessä. Melun merkittävyyttä arvioitiin hanke- ja lähialueen tiedossa olevien asuin- ja vapaa-ajan rakennuksen kohdalla.

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikaisen melun ohjearvoina käytetään Suomessa Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisia melutason ohjearvoja (Taulukko 13.1).

Taulukko 13.1 Vnp 993/1992 mukaiset melun ohjearvot.

Ulkona	$L_{Aeg,\ klo\ 7\text{-}*22}$	$L_{Aeg,\ klo\ 22–7}$
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB[1)2)]
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB[3)4)]
Sisällä	**$L_{Aeg,\ klo\ 7\text{-}*22}$**	**$L_{Aeg,\ klo\ 22–7}$**
Asuin, potilas ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike ja toimistohuoneet	35 dB	-
1) uusilla alueilla on melutason yöajan ohjearvo kuitenkin 45 dB 2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöajan ohjearvoa.		

3) Yöajan ohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.
4) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja.

Tuulivoimaloiden käytön aikaisen melun ohjearvona käytetään Suomessa Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 13.2).

Taulukko 13.2 VNa 1107/2015 mukaiset tuulivoimamelun ohjearvot.

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot	**L_{Aeq} päivä klo 7–22**	**L_{Aeq} yö klo 22–7**
Pysyvä asutus, loma-asutus, hoitolaitokset ja leirintäalueet	45 dB	40 dB
Oppilaitokset ja virkistysalueet	45 dB	–
Kansallispuistot	40 dB	40 dB
Muilla alueilla	ei sovelleta	ei sovelleta

Asuinhuoneiden pienitaajuisen äänen tasoja verrataan tersseittäin taulukossa esitettyihin sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (545/2015) mukaisiin matalien taajuuksien toimenpideraja-arvoihin.

Taulukossa esitetyt toimenpiderajat koskevat nukkumiseen tarkoitettua tilaa ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Päivä-ajalle sallitaan 5 dB suuremmat arvot. Vertailtaessa mittaus- tai laskentatuloksia näihin raja-arvoihin ei tuloksiin tehdä kapeakaistaisuus- tai impulssimaisuuskorjauksia.

Taulukko 13.3 STM 545/2015 mukaiset pienitaajuisen melun toimenpiderajat.

Terssin keskitaajuus, Hz	**20**	**25**	**31,5**	**40**	**50**	**63**	**80**	**100**	**125**	**160**	**200**
Painottamaton keskiäänitaso sisällä, $L_{eq,\ 1h}$, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Melumallinnukset ja vaikutusten arvioinnit ovat suorittaneet Sitowise Oy:n ympäristötekniikan asiantuntijat. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin Imperia-menetelmää.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirrossa käytettävien ilmajohtojen koronamelun vaikutuksia arvioitiin sanallisesti kirjallisuudessa esitettyjä tutkimustuloksia hyödyntäen. Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia on arvioitu, miten ihmiset kokevat tuulivoimaloiden ja liityntäjohtojen aiheuttaman melun elinympäristössään. Aineistona käytettiin kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä.

13.3 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentamisesta muodostuu tilapäisiä äänimaisemaan eri puolilla tuotantoaluetta. Paikallisesti vaikutukset äänimaisemaan voivat olla suuria, mutta ajallinen

kesto on lyhyt ja meluvaikutus on tilapäinen. Tuulivoimaloiden purkuvaiheessa muodostuu samankaltaista melua kuin hankkeen rakentamisvaiheessa.

Ilmajohdon ja maakaapelien rakentamisesta muodostuu tilapäisiä ja lyhytkestoisia meluvaikutuksia tuotantoalueelle ja sähkönsiirtoreiteille. Purkuvaiheessa muodostuu samankaltaista melua kuin hankkeen rakentamisvaiheessa siltä osin kuin rakenteita ei jätetä paikoilleen.

Hankkeen toiminnan aikana tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat aerodynaamista Ääntä. Ääniä muodostuu jonkin verran myös sähköntuotantokoneiston (vaihteisto, generaattori, jäähdytysjärjestelmät jne.) toiminnasta. Muodostuvista äänistä aerodynaaminen ääni on hallitsevinta. Lisäksi ääntä muodostuu, kun lapa ohittaa maston, jolloin ääni heijastuu mastosta ja syntyy uusi ääni lavan ja tornin jäävän ilmakerroksen puristuessa. Hankkeen toiminnan aikana meluvaikutuksia syntyy vähäisissä määrin myös huoltoliikenteestä.

Tuulivoimahankkeen melutasoon vaikuttavat voimaloiden määrä, maaston muodot sekä alueen vallitseva kasvillisuus. Äänen leviämiseen vaikuttavat myös tuulen suunta ja nopeus sekä ilman lämpötila eri korkeuksilla. Äänen havaittavuuteen vaikuttaa olennaisesti taustamelun taso.

13.4 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Hankkeen aiheuttamia meluvaikutuksia on arvioitu melutilanteessa tapahtuneen muutoksen suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyyden perusteella. Arviointi on tehty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 13.4) esitettyjen kriteerien mukaisesti. Arvioinnin lähtökohtana ovat olleet melutason ohjearvot, tarkasteltavan alueen laajuus sekä meluherkkyys (esim. asutuksen määrä, hoito- ja oppilaitokset, virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet). Kriteerejä ei voida soveltaa yksittäisen ihmisen subjektiivisiin kokemuksiin meluvaikutuksista.

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella IMPERIA-menetelmän mukaisesti. Eri vaihtoehtojen vaikutusalue on asuinrakennusten ja lomarakennusten osalta määritetty 40 dB ulkomelu-tason perusteella.

Taulukko 13.4. Vaikutuskohteiden herkkyyden kriteerit meluvaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	**Alttius muutoksille**
Erittäin suuri	Hyvin paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai paljon herkkiä kohteita kuten loma-asuntoja, päiväkoteja tai kouluja tai joitakin erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita Runsaasti melusta häiriintyvää ja aktiivisessa käytössä olevaa ympäristöä kuten virkistysalueita, erityisessä virkistyskäytössä olevia luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita	Erittäin hiljaiseksi ja rauhalliseksi koettu äänimaisema (luonnon hiljaisuus) Ei teollista tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa ja/tai liikenne hyvin vähäistä Ei juuri lainkaan ihmisen aiheuttamaa taustamelua
Suuri	Paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai jonkin verran herkkiä kohteita kuten loma-asuntoja, päiväkoteja tai kouluja tai yksittäisiä erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita Melko paljon melusta häiriintyvää ympäristöä, kuten virkistysalueita, erityisessä	Suhteellisen hiljaiseksi ja rauhalliseksi koettu äänimaisema Vähän teollista tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa ja/tai vähän liikennettä Alhainen ihmisen toiminnoista johtuva taustamelutaso (alle 40 dB)

	virkistyskäytössä olevia luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita	
Kohtalainen	Jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai yksittäisiä herkkiä kohteita kuten loma-asuntoja, päiväkoteja tai kouluja. Ei erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita. Jonkin verran melusta häiriintyvää ympäristöä, kuten virkistysalueita, erityisessä virkistyskäytössä olevia luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita.	Alue, jossa jonkin verran teollista toimintaa tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa ja/tai kohtalaiset liikennemäärät Kohtalainen 40–50 dB taustamelutaso
Vähäinen	Hyvin vähän tai ei lainkaan häiriintyviä kohteita kuten asutusta. Ei herkkiä tai erityisen herkkiä kohteita. Ei melusta häiriintyvää ympäristöä, kuten virkistysalueita, erityisessä virkistyskäytössä olevia luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita Vaikutusalueella voi olla muita kohteita, kuten eräkämppiä, saunoja ja suojelualueita, joiden suojeluarvot eivät ole herkkiä melulle ja joilla ei ole erityistä virkistyskäyttötarkoitusta.	Alue, jossa teollisuutta, tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa, lentomelualue ja/tai suuret liikennemäärät Korkea yli 50 dB taustamelutaso

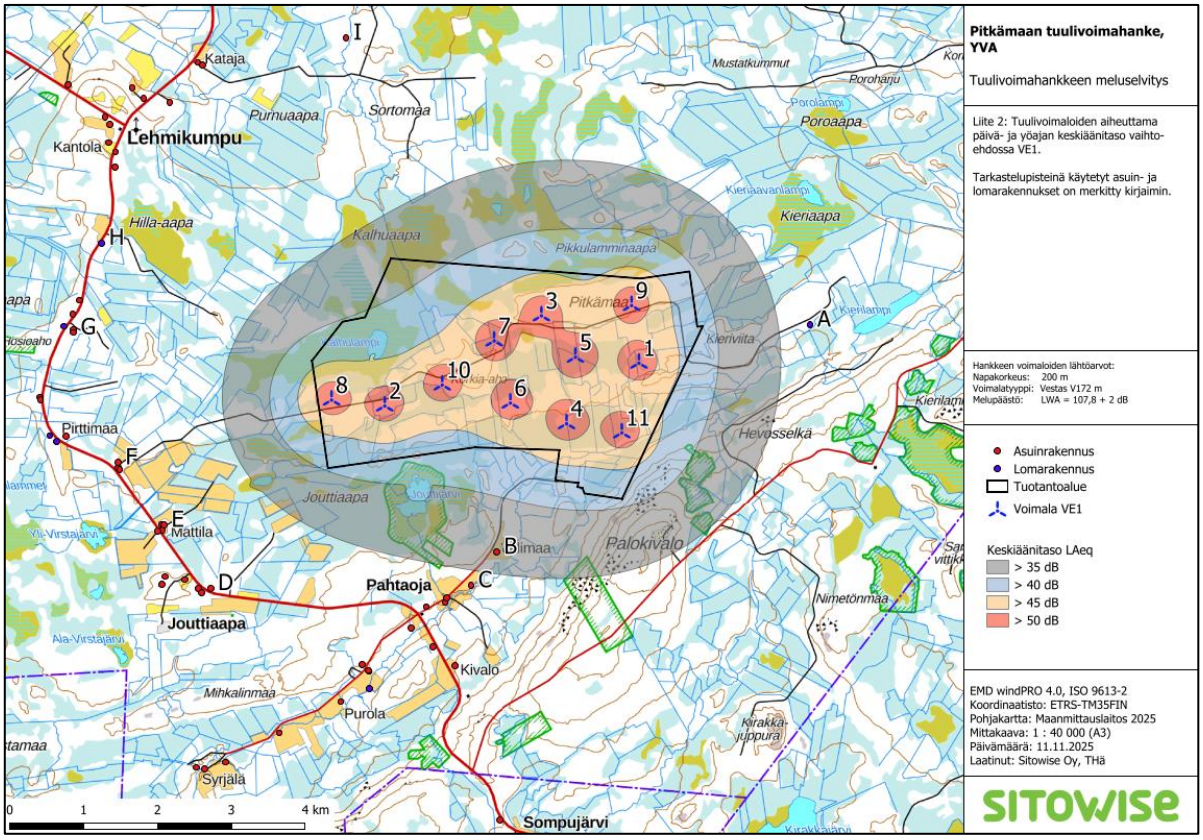
Taulukko 13.5. Muutoksen suuruusluokan kriteerit meluvaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

	Voimakkuus ja suunta	**Alueellinen laajuus**	**Ajallinen kesto**
Erittäin suuri kielteinen	Melun ohjearvot ylittyvät yli 5 dB.	Muutos koskee erittäin suurta häiriintyvien kohteiden määrää tai laajuutta.	Melu on jatkuvaa.
Suuri kielteinen	Melun ohjearvot ylittyvät.	Muutos koskee suurta häiriintyvien kohteiden määrää tai laajuutta.	Melu erittäin pitkäaikaista (yli 3 vuotta)
Kohtalainen kielteinen	Melutasot ovat ohjearvojen tuntumassa.	Muutos koskee kohtalaista häiriintyvien kohteiden määrää tai laajuutta.	Melu pitkäaikaista (1–3 vuotta)
Vähäinen kielteinen	Melutasot alhaisia eivätkä ylitä ohjearvoja	Muutos koskee vähäistä häiriintyvien kohteiden määrää tai laajuutta.	Melu on jatkuvaa keskipitkällä aikavälillä (1–12 kk)
Ei muutosta	Hankkeen aiheuttama muutos on niin pientä, että se ei käytännössä aiheuta mitään häiriötä tai siitä ei käytännössä ole mitään hyötyä.	Muutosalueelle ei sijoitu häiriintyviä kohteita.	Ei muutosta/Hyvin lyhytkestoinen muutos.
Myönteinen	Melutaso laskee.	Muutosalueelle sijoittuu häiriintyviä kohteita.	Melutaso laskee pysyvästi.

13.5 Hankkeen aiheuttamat vaikutukset äänimaisemaan

13.5.1 VE1: 11 kpl Vestas V172, roottorin halkaisija 172m, napakorkeus 200m, LWA 107,8 + 2 dB

Mallinnukset on laadittu käyttäen suunnitellun tuulivoimalan äänitehotasoa (107,8 dB), johon on lisätty varmuusvara +2 dB. Vaihtoehdon VE1 tuulivoimaperäiset äänitasot lähimpien asuin- ja lomarakennusten pihapiireissä ovat mallinnusten perusteella suurimmillaan välillä 34…36 dB (liite 2).



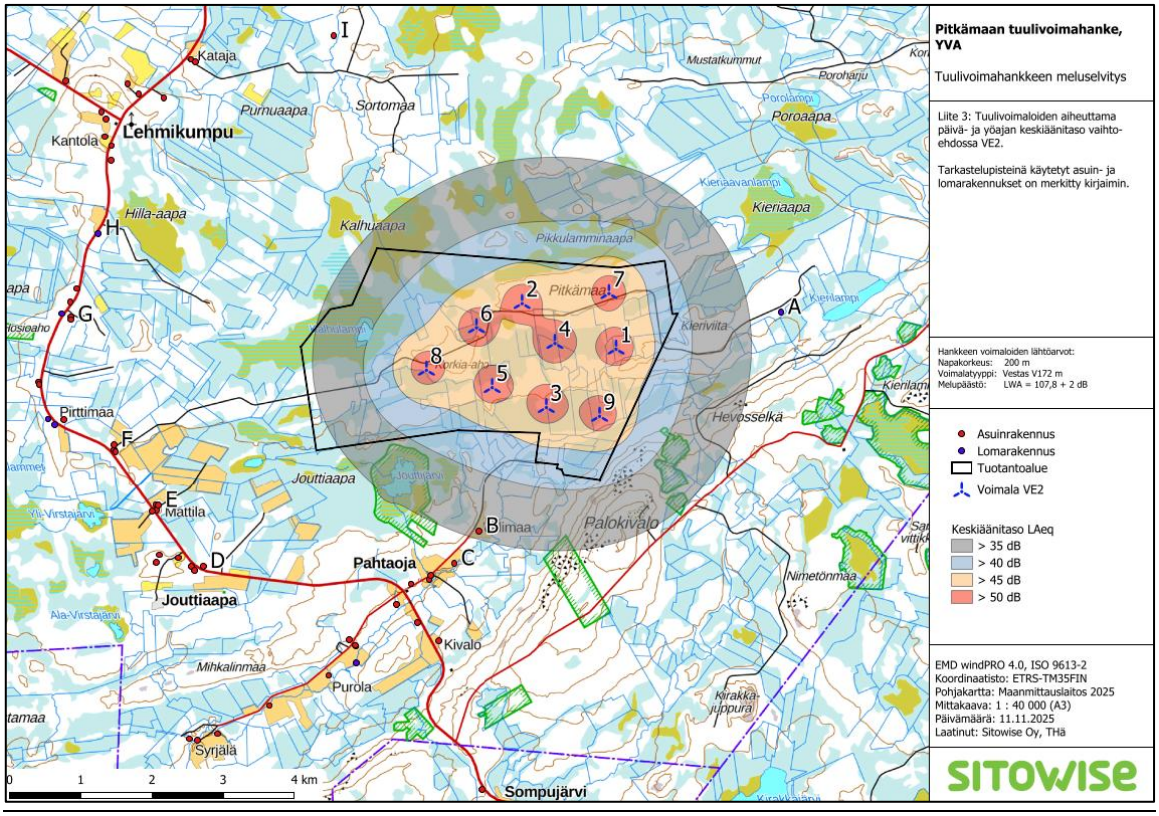
Kuva 13.1 Tuulivoimamelun suuruus vaihtoehdossa VE1.

Näin ollen tuulivoimamelun ohjearvon vaatimus <40 dB (VNa 1107/2015) saavutetaan kaikissa tarkastelupisteissä. Vastaavasti pienitaajuisen melun toimenpideraja-arvot (STM 545/2015) alitetaan selvästi jokaisella taajuuskaistalla jokaisessa tarkastelupisteessä.

Jouttijärven ja Sarvijärven LS-alueiden pohjoisosissa tuulivoimamelu voi ajoittain ylittää tason 40 dB. LS-alueiden melutasoille ei ole osoitettu ohjearvoa VNa 1107/2015 mukaan.

13.5.2 VE2: 9 kpl Vestas V172, roottorin halkaisija 172m, napakorkeus 200m, LWA 107,8 + 2 dB

Vaihtoehdossa tuulivoimasta aiheutuva meluvaikutus tuotantoalueen ympäristöön on kauttaaltaan hieman pienempi kuin vaihtoehdossa VE1. Ohje- tai raja-arvoylityksiä ei tapahdu missään tarkastelupisteessä tavanomaisen tuulivoimamelun tai pienitaajuisen melun osalta. Jouttijärven LS-alueella tuulivoimamelu on mallinnusten perusteella suurimmillaankin alle 40 dB. Sarvijärven LS-alueella arvo 40 dB voidaan ylittää hyvin pienellä alueella sen pohjoisosassa. (Liite 2.)



Kuva 13.2 Mallinnettu tuulivoimamelun suuruus vaihtoehdossa VE2.

13.5.3 Sähkönsiirto

VEA1

Ei asuin- tai lomarakennuksia alle 50 metrin etäisyydellä. Ajoittainen koronamelu ei havaittavissa lähimpien rakennuksien pihapiireissä.

VEA2

Ei asuin- tai lomarakennuksia alle 50 metrin etäisyydellä. Ajoittainen koronamelu ei havaittavissa lähimpien rakennuksien pihapiireissä.

VEB1, VEB2, VEB3, VEB4

Toteutetaan maakaapelina. Ei aiheuta koronameluvaikutuksia.

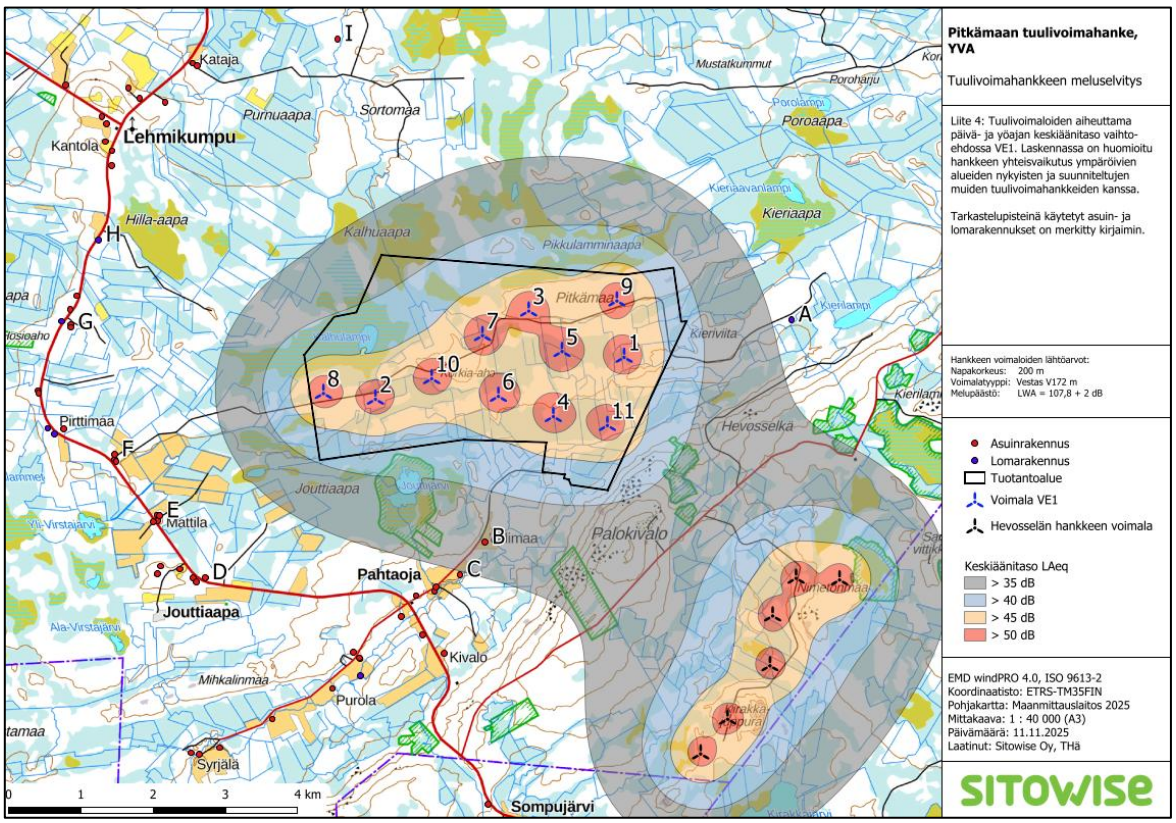
VEC

Ei asuin- tai lomarakennuksia alle 50 metrin etäisyydellä. Ajoittainen koronamelu ei havaittavissa lähimpien rakennuksien pihapiireissä.

13.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

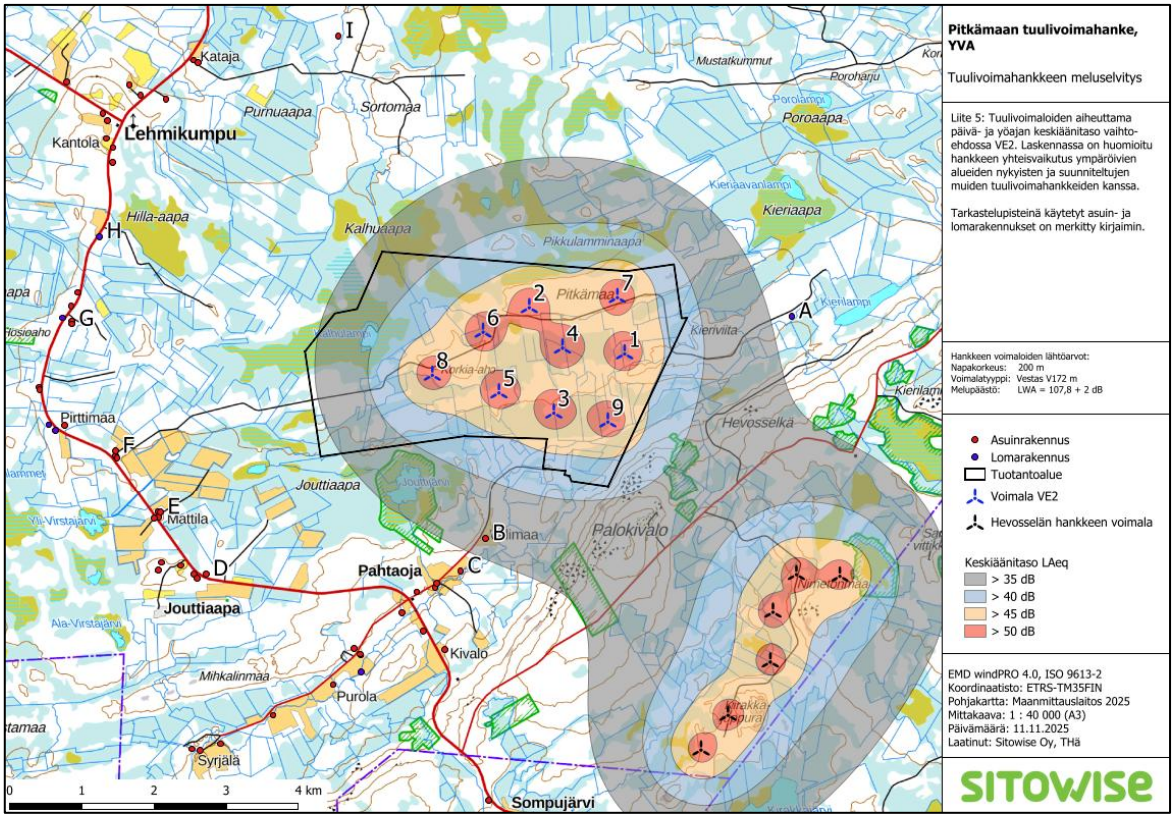
Kun yhteisvaikutuksissa huomioidaan läheinen Hevosselän hanke noin neljän kilometrin etäisyydellä, ovat tuulivoiman äänitasot tarkastelupisteissä vaihtoehdossa VE1 välillä 27…37 dB ja vaihtoehdossa VE2 välillä 25…34 dB. Hevosselän ja Pitkämaan voimaloiden yhdessä aiheuttama keskiäänitaso käytetyissä tarkastelupisteissä on noin 0,5…1 dB pelkän Pitkämaan hankkeen aiheuttamaa tasoa suurempi. VNa 1107/2015 mukaisia tuulivoimamelun ohjearvoja tai STM 545/2015 mukaisia pienitaajuisen melun toimenpideraja-arvoja ei ylitetä kummassakaan hankevaihtoehdossa, kun yhteisvaikutukset huomioidaan. Hevosselän hankkeen osalta voimaloiden teho ja korkeus ovat

pienemmät kuin Pitkämaassa, mikä johtuu siitä, että kaava on hyväksytty useita vuosia sitten ja voimaloiden tekniikka on tämän jälkeen kehittynyt eteenpäin.



Kuva 13.3 Vaihtoehdon VE1 ja Hevosselän hankkeen yhteisvaikutukset äänimaisemaan.

Yhteisvaikutukset ovat mallinnusten perusteella huomattavissa pelkästään Pitkämaan ja Hevosselän tuotantoalueiden välissä, jonne ei sijoitu asutusta. Tällöinkin vaikutukset ovat hyvin pieniä. Yhteisvaikutukset kohdistuvat em. alueella myös Sarvijärven ja Rakan LS-alueilla, mutta niiden merkitys on hyvin pieni, eikä luonnonsuojelualueille ole esitetty melutason ohjearvoa.



Kuva 13.4 Vaihtoehdon VE2 ja Hevosselän hankkeen yhteisvaikutukset äänimaisemaan.

13.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Mallinnuksissa tuulivoimaloiden lähtöarvoissa on käytetty varmuusarvoa +2 dB. Merkittävää epävarmuutta aiheutuu, mikäli hankkeen toteutukseen valitaan mallinnuksissa käytettyä tuulivoimamallia huomattavasti erilaisen meluvaikutuksen tuottava voimalamalli. Toteutettavan tuotantoalueen ja voimalatyyppien pysyessä nyt esitettyjen kaltaisina voidaan mallinnustulosten epävarmuus arvioida pienehköksi.

13.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen

Meluvaikutusten laajuuteen ja suuruuteen voidaan vaikuttaa tuulivoimalamallin ja roottorityypin valinnalla. Tuulivoimaloita on mahdollista myös ajaa meluoptimoiduilla asetuksilla. Tällöin lapakulmaa ja pyörimisnopeutta säätämällä voidaan pienentää voimalaitoksen aiheuttamaa melua.

Tehokkain keino meluvaikutusten lieventämiseen on poistaa herkille alueille eniten melua tuottavat voimalat tuotantoalueelta tai sijoittaa en uudelleen. Näille toimenpiteille ei kuitenkaan ole mallinnutettujen tulosten perusteella tarvetta, sillä melutasot täyttävät ohjearvojen vaatimukset hyvin selvästi kummassakin hankevaihtoehdossa.

Rakentamisen aikana melua aiheuttavat mm. maanrakennustyöt, kokoamistyöt ja kuljetusliikenne. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää ja ehkäistä suunnittelemalla toimenpiteet tehtäväksi sellaiseen ajankohtaan, että niistä aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa sekä ajoittamalla melua aiheuttavat toimenpiteet mahdollisimman lyhyelle ajanjaksolle.

Sähkönsiirto

Ilmajohtona toteuttavan sähkönsiirron meluvaikutusten ehkäisemisen ja lieventämisen keinot rajoittuvat käytännössä reitin sijoitteluun, niin että sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu asuin- tai

vapaa-ajan rakennuksia. Nyt valituilla sähkönsiirron vaihtoehdoilla tämä keino toteutuu jo lähtökohtaisesti. Maakaapelit eivät aiheuta meluvaikutuksia.

13.9 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Alapuolella on esitetty matriisimuodossa vaihtoehtojen ympäristön herkkyys melulle, melumuutoksen suuruus ja näistä yhdistelmänä saatava vaikutuksen merkittävyys. Harvan asutuksen takia alueen herkkyys on arvioitu vähäiseksi. Koska asuin- ja lomarakennusten ohje- ja raja-arvovaatimukset täytetään erittäin selvästi kummassakin vaihtoehdossa ja alue ei ole täysin hiljainen nykyäänkään on muutoksen suuruus vähäisen kielteinen. Näin ollen on vaikutuksen merkittävyys arvioitu vastaavasti vähäisen kielteiseksi. Suurimmat kielteiset vaikutukset aiheutuvat alueen yleisen viihtyisyyden heikentymisestä esimerkiksi virkistyskäytössä.

13.10 Yhteenveto

Taulukko 13.6. Äänimaisemaan kohdistuvien vaikutuksen suuruus alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys				VE1, VE2	Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot	
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista alueen äänimaisemaan:

- Tuulivoimahankkeen rakentamisen ja purkamisen aikainen melu on lyhytaikaista, paikallista ja impulssimaista. Vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi.
- Melumallinnuksien mukaan tuulivoimaloiden toiminannan aikainen melu ei kummassakaan hankevaihtoehdossa ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) ohjearvoa 40 dB(A) eikä STM:n asumisterveysasetuksen (545/2015) toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle.
- Tuulivoimalat muuttavat tuotantoalueen äänimaisemaa, millä voi olla vaikutuksia virkistyskäyttöön. Lähimmillä luonnonsuojelualueilla keskiäänitaso voi ylittää 40 dB(A).
- Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen läheisyyteen ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia alle 50 metrin etäisyydelle. Näin ollen ajoittainen koronameluilmiö ei aiheuta Vnp 993/1992 mukaisia ohjearvoylityksiä.
- Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset meluvaikutukset ovat kokonaisuutena arvioiden vähäisen kielteisiä.

14 Valo-olosuhteet

Tässä kappaleessa on esitetty kuvaus tuotantoalueen valo-olosuhteiden eli mahdollisen varjovälkkeen nykytilasta ja arvioiduista vaikutuksista. Varjovälkettä voi esiintyä silloin, kun aurinko paistaa matalalta tuulivoimalan lapojen takaa. Varjovälkeselvitys ja sen mallinnusraportti on YVA-selostuksen liitteenä 3.

14.1 Valo-olosuhteiden nykytila

Nykytilanteessa tuotantoalueella tai sen lähialueilla ei ole tuulivoimaloita, jotka aiheuttaisivat tuotantoalueelle tai sen lähivaikutusalueelle varjostusta tai varjon vilkkumista. Hevosselän tuulivoiman tuotantoalue sijoittuu Pitkämaasta kaakkoon noin 5 kilometrin etäisyydelle ja sen voimaloiden lentoestevalot voivat olla ajoittain havaittavissa myös Pitkämaan tuotantoalueella ja sen läheisyydessä. Muuten tarkastelualueelle ei sijoitu mainittavia asukaskeskittymiä tai valaistuja teitä, jotka vaikuttaisivat oleellisesti alueen valo-olosuhteisiin.

14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden varjovälkkeen vaikutusten arvioimiseksi Pitkämaan tuulivoimapuistolle on toteutettu varjovälkeselvitys ja sen tueksi varjovälkemallinnus. Varjovälkeselvitykseen on kerätty ajantasaista tietoa tuulivoimaloiden varjon välkkeen ominaispiirteistä, välkkeen ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Varjovälkkeen muodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene tai sähkönsiirron rakenteista synny varjovälkettä. Vastaavasti sähkönsiirto ei aiheuta varjon välkkymistä.

Välkeselvityksessä on tarkistettu kaksi hankevaihtoehtoa: VE1, joka käsittää 11 voimalaa ja VE2, joka käsittää 9 voimalaa. Mallinnuksessa voimaloiden roottorihalkaisija oli 200 metriä, tornin napakorkeus 200 metriä ja voimaloiden kokonaiskorkeus näin ollen 300 metriä.

Välkemallinnuksen pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO ohjelmiston SHADOW-moduulia. Ohjelmistolla voidaan laskea sekä tiettyyn pisteeseen kohdistuva varjovälke, että koko tuulivoima-alueen varjovälkkeen muodostuminen. Laskennat tehdään todellisten olosuhteiden mukaisesti, jolloin otetaan huomioon tuulivoimaloiden korkeus, sijainti ja roottorin halkaisija sekä paikalliset, tilastolliset sääolosuhteet.

Mallinnuksessa ja raportoinnissa on käytetty ympäristöministeriön vuonna 2016 julkaisemia ohjeita raportista Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö, 2016) sekä paikallisia olosuhteita vastaavia tilastollisia tietoja. Maastotietokantana käytettiin Maanmittauslaitoksen kahden metrin korkeusmallia ja säähavaintotietoina käytettiin Luulajan havaintoaseman säähavaintoja. Varjovälkettä tarkasteltiin 2 metrin korkeudelta eli suunnilleen ihmisen havainnointikorkeudelta.

Mallinnuksessa käytetyt asetukset, parametrit ja auringonpaisteajat sekä tuulivoimaloiden toiminta-ajat on esitetty varjovälkeselvityksessä.

14.3 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden roottorin pyörimisestä voi aiheutua säännöllisesti välkkyvää varjovaikutusta eli varjovälkettä, kun voimala pyörii tarkastelupisteen ja auringon välissä. Varjovälkkeen määrä riippuu sääolosuhteista siten, että esimerkiksi pilvisellä säällä varjovälkettä ei esiinny. Kesällä varjovälkevaikutukset ovat laajimmillaan aamuisin ja iltaisin, kun aurinko on matalalla. Talvisin varjovälkettä voidaan havaita laajemmalla alueella myös päivällä. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimalan ja tarkastelupisteen välissä, välkkeen vaikutus pienenee. Kun tuulivoimala ei pyöri, välkettä ei esiinny. Välkevaikutus riippuu myös tuulen suunnasta eli roottorin kulmasta havainnointipisteeseen nähden. Välkkeen muodostumiseen vaikuttavat oleellisesti sääolosuhteiden lisäksi voimaloiden käyttöaika, korkeus ja roottorin halkaisija. Myös kasvillisuus ja puusto vaikuttavat oleellisesti välkevaikutuksen muodostumiseen.

Suomen lainsäädännössä ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Ympäristöhallinnon ohjeen OH 5/2016 mukaan Suomessa vaikutuksia arvioitaessa on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden ohjearvoja. Nyt mallinnettujen tulosten arvioinnissa on käytetty Saksan ja Ruotsin suositusarvoja (LAI, 2002; Boverket, 2009). Ruotsissa ja Saksassa tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu suositusarvo on maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa ”real case” eli todellisessa tilanteessa, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet, mutta ei puuston suojaavaa vaikutusta. Tanskassa sovelletaan yleensä kymmenen tunnin vuotuisen välkkeen raja-arvoa todellisessa tilanteessa.

Lisäksi Saksassa ja Ruotsissa on annettu suositusarvo 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa niin kutsutussa ”worst-case” -eli teoreettisessa maksimitilanteessa. Teoreettinen maksimitilanne tarkoittaa tilannetta, jossa kaikkien voimaloiden oletetaan olevan toiminnassa keskeytyksettä, ja taivaan oletetaan aina olevan pilvetön. Aurinkoisina ajanjaksoina teoreettisen maksimitilanne voi toteutua päivätasolla, mutta käytännössä ei vuositasolla.

Havaintopaikkaan kohdistuva varjovälke ei ole jatkuvaa, vaan varjovälkkeen ajankohta ja kestoaika vaihtelevat vuorokauden ja vuodenajan mukaan. Yhtäjaksoista varjovälkettä esiintyy yleensä 0–30 minuuttia päivässä riippuen havainnointipaikan suhteesta välkelähteeseen. Ihmiset kokevat välkevaikutukset, kuten muutkin vaikutukset, hyvin eri tavoin. Suositusarvot ylittävä määrä varjovälkettä asuinalueella voi vaikuttaa asukkaiden viihtyvyyteen.

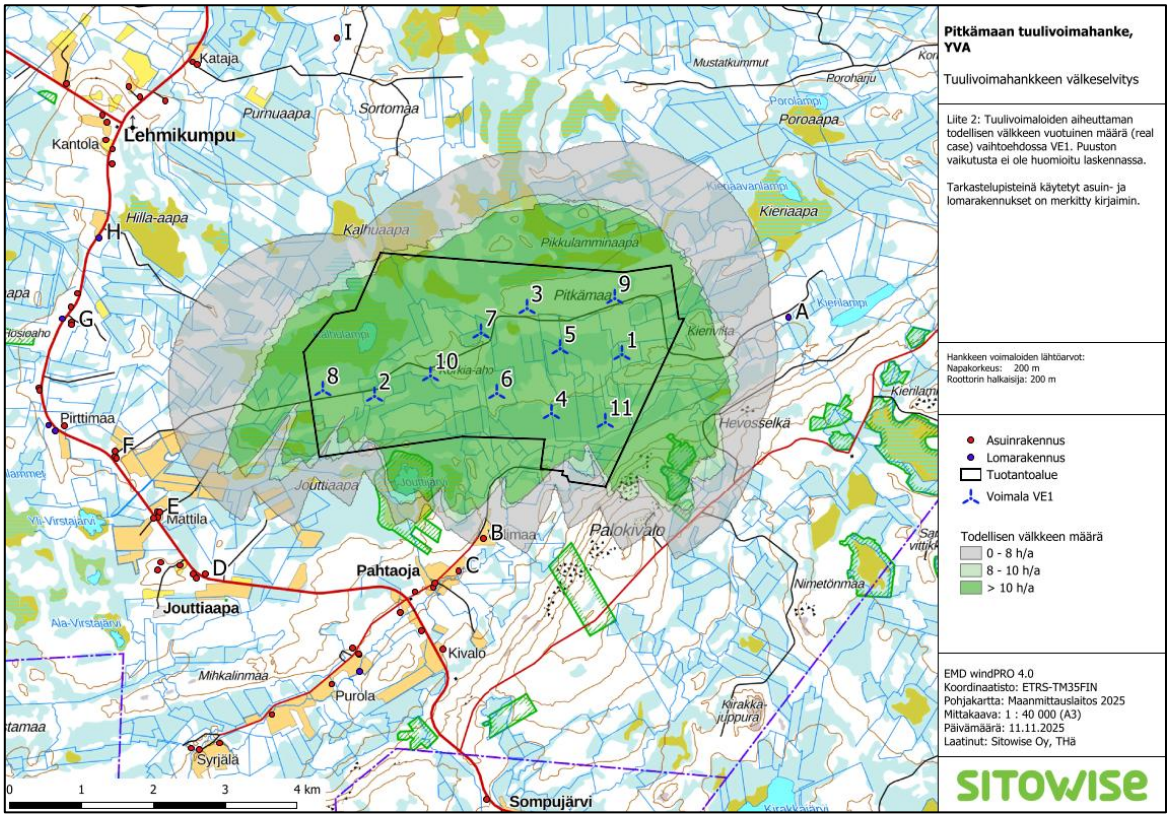
14.4 Hankkeen välkevaikutukset

Hankkeen varjovälkemallinnus ilman puuston suojaavan vaikutuksen huomioimista on esitetty seuraavissa kartoissa (Kuva 14.1, Kuva 14.2) ja liitteessä 3. Kummassakaan hankevaihtoehdossa varjovälkevaikutuksia ei aiheudu tarkastelupisteisiin. Näin ollen Ruotsin, Tanskan ja Saksan ohjearvovaatimukset täytetään kummankin hankevaihtoehdon osalta.

Vaihtoehdossa VE1 varjovälke ylittää 10h/vuosi isolla osalla Jouttijärven ja Sarvijärven LS-alueilla, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida. LS-alueille ei ole asetettu ohjearvovaatimuksia

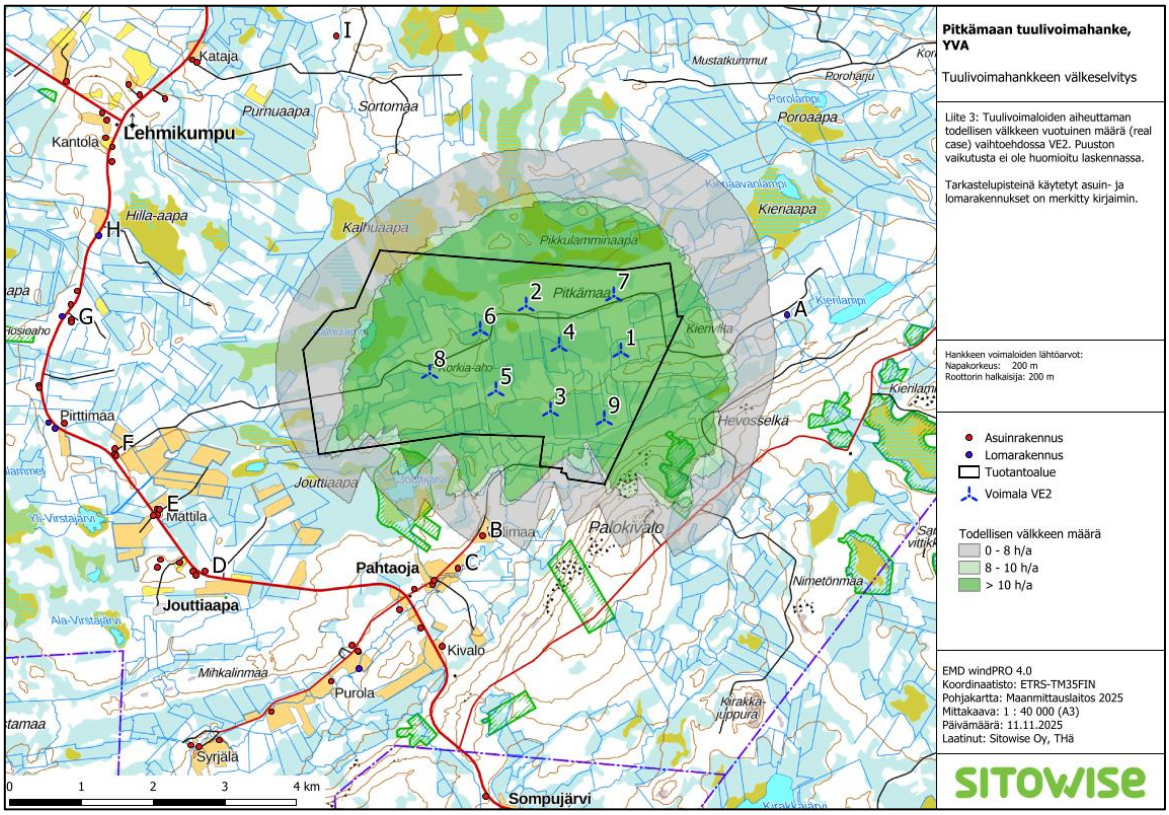
varjovälkkeen määrien suhteen. VE 2 osalta välkevaikutus Jouttijärven alueeseen on pienempi voimaloiden 2 ja 8 jäädessä pois.

VE1: 11 kpl Vestas V172, roottorin halkaisija 200 m, kokonaiskorkeus 300 m



Kuva 14.1 Hankevaihtoehdon VE1 varjovälkkeen vaikutukset tuotantoalueen ympäristöön ilman puuston suojaavaa vaikutusta.

VE2: 9 kpl Vestas V172, roottorin halkaisija 200 m, kokonaiskorkeus 300 m

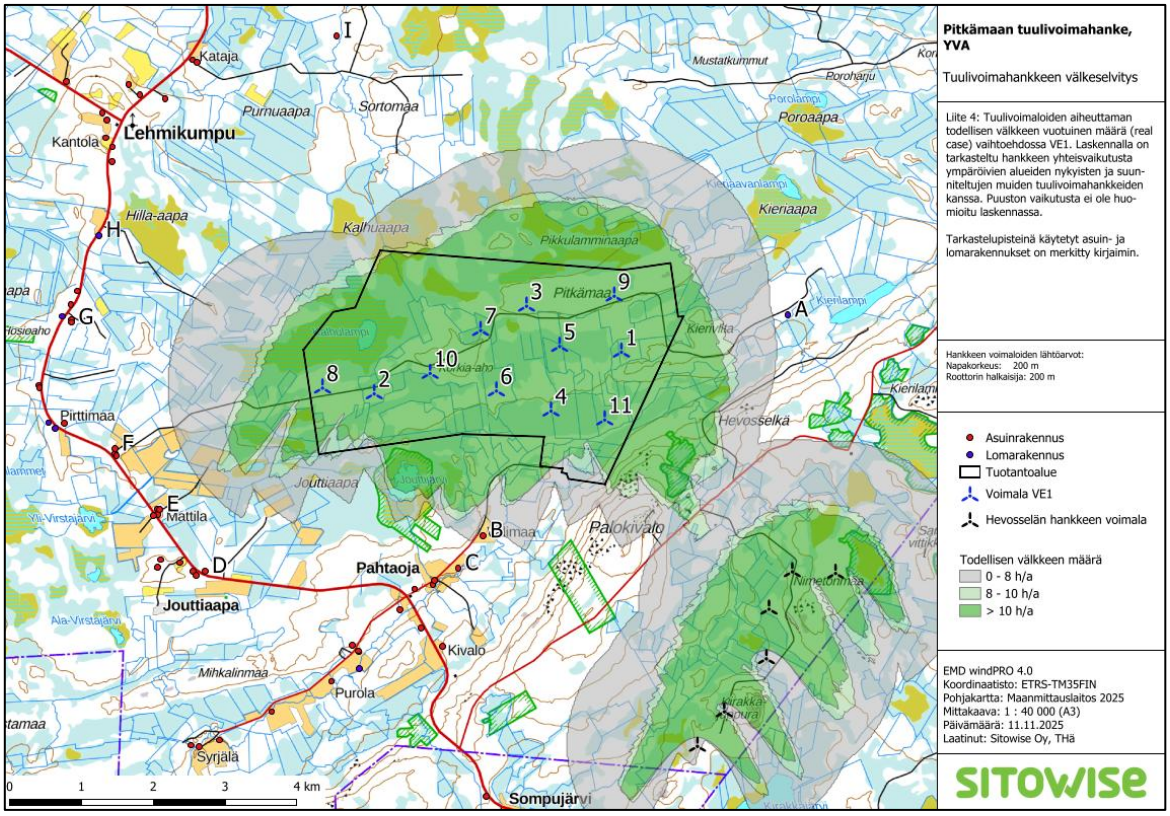


Kuva 14.2 Hankevaihtoehdon VE2 varjovälkkeen vaikutukset tuotantoalueen ympäristöön ilman puuston suojaavaa vaikutusta.

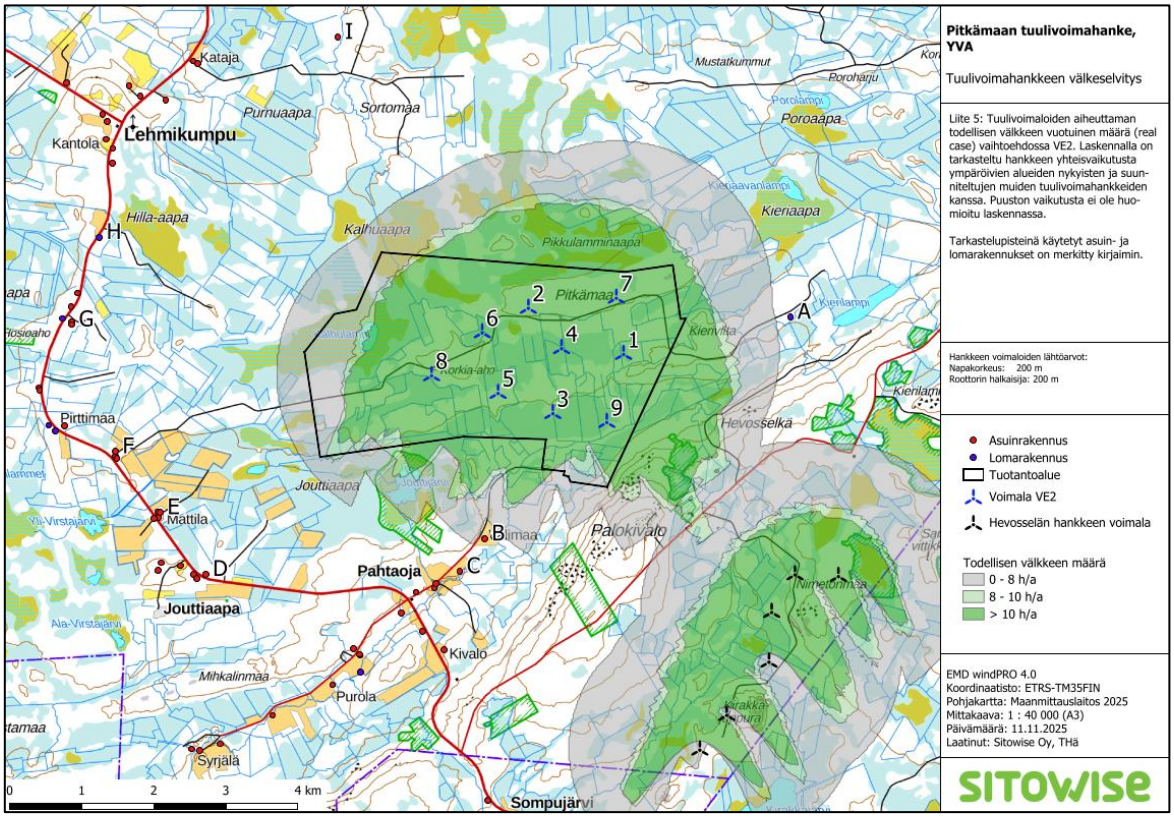
14.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksissa on huomioitu noin 5 kilometrin etäisyydellä kaakossa sijaitseva Hevosselän tuulivoiman tuotantoalue. Muut tuulivoiman tuotantoalueet sijaitsevat niin kaukana, että ne eivät aiheuta yhteisvaikutuksia varjovälkkeen suhteen.

Pitkämaan ja Hevosselvän tuulivoimaloiden varjovälkevaikutukset kohdistuvat kokonaisuudessaan tuotantoalueiden väliin ja tälläkin osuudella ne ovat hyvin pienivaikutteiset. Alueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Yhteisvaikutukset voivat olla ajoittain huomattavissa Sarvijärven LS-alueella, jonka vuotuinen varjovälkemäärä kasvaa hieman. Muualla Pitkämaan tuotantoalueen läheisyydessä yhteisvaikutukset eivät ole huomattavissa.



Kuva 14.3 VE1 ja Hevosselän tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset varjoväkkeeseen.



Kuva 14.4 VE2 ja Hevosselän tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset varjoväkkeeseen.

14.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Välkkymisen mallintamiseen ei lähtökohtaisesti sisälly suuria epävarmuuksia. Siiven geometrian ollessa nyt mallinnettua siipeä oleellisesti erilaisempi, voivat todelliset varjostustilanteet erota nyt mallinnetuista.

14.7 Yhteenveto

Ruotsissa ja Saksassa annettua maksimisuositusta kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitetä kummassakaan vaihtoehdossa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Mallinnusten perusteella varjovälkevaikutus ei ole havaittavissa em. kohteissa. Toisin sanoen päivittäinen ja vuotuinen varjovälkemäärä on arvioitu nollaksi tunniksi ja vaikutukset ovat hyvin paikallisia. Varjovälke on kuitenkin havaittavissa Pitkämaan tuotantoalueen läheisyydessä. Vuotuinen varjovälkemäärä ylittää 10 tuntia suurella osalla Sarvijärven ja Jouttijärven LS-alueita eteenkin vaihtoehdossa 1, kun puuston suojaava vaikutus jätetään huomioimatta. Mikäli puuston välkkeeltä suojaava vaikutus huomioidaan, on Pitkämaan tuotantoalueen varjovälkevaikutus oleellisesti pienempi myös tuotantoalueen välittömässä ympäristössä sekä LS-alueilla. Yllä olevaan perustuen alueen herkkyys on arvioitu vähäiseksi ja muutoksen suuruus vähäisen kielteiseksi. IMPERIA-periaatteen mukaan vaikutuksen merkittävyydeksi muodostuu näin ollen vähäisen kielteinen.

Taulukko 14.1. Valo-olosuhteisiin kohdistuvien vaikutuksen suuruus alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys				VE1 VE2		
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista alueen valo-olosuhteisiin:

- Välkeselvityksen perusteella varjovälkkeen vaikutukset arvioidaan kummassakin hankevaihtoehdoissa vähäisen kielteisiksi.
- Mallinnusten perusteella varjovälke ei ole havaittavissa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen pihapiirissä, eikä täten myöskään mitään ohjearvoja ylitetä.
- Yhteisvaikutukset Hevosselän tuulivoimahankkeen kanssa nostaa varjovälkkeen määrää hieman alueiden välissä, mutta muualla yhteisvaikutukset eivät ole huomattavissa.

15 Maisema ja kulttuuriympäristö

15.1 Maiseman nykytila

15.1.1 Maiseman seudulliset yleispiirteet

Pitkämaan hankealue sijoittuu maisemamaakuntajaossa (Ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietintö I, 1993a) pääasiassa Peräpohjola-Lappi-maisemamaakunnan Keminmaan seutuun. Tarkastelualueen pohjoisosa kuuluu Peräpohjolan vaara- ja jokiseutuun. Hankealueen itä- ja eteläosissa maisemamaa-kunta vaihtuu puolestaan Pohjanmaan maisemamaakunnan Pohjois-Pohjanmaa nevalakeudun seutuun sekä Pohjois-Pohjanmaan jokiseutuun ja rannikkoon.

Maisemamaakuntajako ilmentää Suomen eri osien maisemakuvan vaihtelevuutta sekä kulttuurimaisemille ominaisia maakunnallisia erityispiirteitä. Pienemmät, maakuntien sisäiset seudut puolestaan kuvaavat hyvin yksittäisten piirteiden runsasta vaihtelua maisemamaakuntien sisällä. Peräpohjola-Lapin sekä Pohjanmaan maisemaseutujen ominaispiirteitä Pitkämaan hankealueella on kuvattu lyhyesti alla. Kuvaukset perustuvat Ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietintöön (Ympäristöministeriö 1993a).

Keminmaan seutu poikkeaa melko selvästi muusta Peräpohjolan – Lapin maisemamaakunnasta jo pelkästään sen vuoksi, että seutu ulottuu Perämeren rannalle. Seutu on korkeussuhteiltaan muuta maakuntaa loivempaa, vaihtelevan kumpuilevaa maastoa. Järviä on vähän. Peräpohjolan aapasoita on varsinkin karummilla selännealueilla runsaasti. Metsät ovat yleensä verraten karuja sekametsiä.

Viljelymaata on seudulla selvästi enemmän kuin muualla maakunnassa. Pellot ovat keskittyneet paitsi jokilaaksoihin myös suurten jokivarsien välisille alueille, mikä on poikkeava piirre muuhun Peräpohjolan-Lapin maisemamaakuntaan verrattuna. Kulttuurimaiseman kehittymiselle ovat tärkeimpiä olleet leveinä virtaavat Kemi- ja Tornionjoki. Jokien ranta-asutus on seudulla vanhaa. Asutuksen sijoittumisen ovat sanelleet hyvät kulkuyhteydet, kalastusmahdollisuudet, laajat tulvaniityt sekä viljava maaperä. Kylät ovat paikoin melko laajojakin ja talot sijaitsevat joko rykelminä tai nauhamaisesti. Asutustilat ovat levittäytyneet loitommas jokivarresta, missä soita on ojitettu viljelyyn.

Peräpohjolan vaara- ja jokiseudun maisemia hallitsevat verraten jyrkkäpiirteiset maastonmuodot ja voimakkaiden jokivarsien asumusmaisemat. Vaara-alueet ovat laaja-alaisia ja jyrkästi kumpuilevia. Alueella on melko paljon järviä ja soita, jotka eivät kuitenkaan yleensä ole kovin suuria tai yhtenäisiä. Metsät ja muu kasvillisuus ovat yleensä karuja.

Peltoalueet sijaitsevat yleensä rehevillä jokirannoilla. Myös järvien rannoille on raivattu jonkin verran viljelymaata. Lähes koko viljelyala on nurmea ja karjanhoidon ohella poronhoito on tärkeä elinkeino. Metsien verraten suuri määrä ja kohtuullinen kasvu ovat mahdollistaneet myös metsätalouden kehityksen. Asutus on keskittynyt jokilaaksoissa yleensä melko kapealla vyöhykkeellä nauhamaisiin kyliin. Suurin osa asutuksesta on Tornionjoen sekä Kemijoen ja Ounasjoen varsilla. Lisäksi monien järvien rannoilla on pieniä kyliä tai asutuskeskittymiä.

Pohjois-Pohjanmaan nevalakeus on suhteellisen tasaista maastoa. Korkeusvaihtelut ovat vähäisiä aina seudun itärajalle asti, missä topografia alkaa nopeasti jyrketä kohti Kainuun vaaramaita. Kivikkoiset laakeat moreenimaat pilkistävät siellä missä maa ei ole peittynyt valtavien suoerämaiden alle. Muutama harjujakso sijoittuu alueen poikki. Suot ovat vetisiä aapasoita ja ne peittävät reilusti yli puolet maa-alasta. Muu maa-ala on lähes kokonaan metsää. Vesistöistä jokien ohella on jonkin verran järviä. Peltoalaa on hyvin vähän, ja se on keskittynyt jokivarsille. Jokivarsien tulvaniityt ovat olleet huomattavan tärkeitä karjanrehun tuottajia. Vesistöjen varsilla on lähinnä yksittäisasutusta.

Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaa rytmittävät kohtisuoraan kohti merta laskevat virrat ja jokilaaksoissa sijaitsevat, yleensä kapeat viljellyn maan vyöhykkeet. Maasto on hyvin tasaista. Järviä ei Pohjois-Pohjanmaan jokiseudulla ja rannikolla juuri ole. Aapasoita on runsaasti. Kasvillisuuden yleisilme on karu, mutta seudulla on paljon erikoisia kasvillisuustyyppejä. Jokivarsille on keskittynyt viljelymaata paikoin kohtalaisesti, muualla peltoalaa ei pääosin ole. Myös asutus on keskittynyt mantereella jokilaaksoihin. Kylät tiivistyvät pienille kumpareille.

15.1.2 Maiseman nykytila tuotantoalueella

Tuotantoalue on maisemarakenteeltaan tasaista tai loivasti kumpuilevaa metsä- ja suoalueiden vuorottelua. Maaston korkeimmat kohdat sijaitsevat tuotantoalueen keskiosassa sekä koillis-itäreunalla, joissa yksittäiset Korkia-ahon, Pitkämaan ja Kieriviidan selännealueet kohoavat runsaat +85…90 metriä merenpinnan yläpuolelle. Tuotantoalueen kaakkoispuolella Palokivalon ja Hevosselän harjujakson lakialueet kohoavat noin +120… +140 metriä merenpinnan yläpuolella. Muutoin korkeuserot vaihtelevat tuotantoalueella noin välillä + 70… +75 metriä merenpinnan yläpuolella. Maasto laskee alueella hyvin loivasti länteen ja pohjoiseen. Yhtenäisemmät suoalueet sijaitsevat tuotantoalueen luoteis- ja pohjoisosissa. Tuotantoalue rajautuu myös eteläpuolella yhtenäisempään Jouttiaapan suoalueeseen. Suotyypit ovat alueella pääasiassa kosteita avosoita, joiden lomassa on metsäsaarekkeita. Soiden yhteydessä on myös muutama pieni lampi. Maisemakuva on hankealueella pääasiassa sulkeutunutta tai puoliavointa. Puuttomien suoalueiden poikki avautuu paikoin pidempiä esteettömiä näkymiä tuotantoalueen sisällä.

Tuotantoalueen metsät ovat metsätalouskäytössä ja alueella on useampia pieniä hakkuuaukeita. Tuotantoalueen poikki sijoittuu itä-länsisuunnassa olemassa oleva metsätie, muutoin alueen nykyiset kulkureitit ovat enemmän polkumaisia, metsätöitä varten raivattuja yhteyksiä. Tuotanto-alueella ei ole asutusta tai muita rakennuksia, mutta sen välittömässä läheisyydessä etelä- ja länsipuolella on yksittäisiä pieniä kyläalueita tai asutuskeskittymiä viljelyaukeineen. Muutoin tuotantoalueen välitön lähiympäristö on yleisilmeeltään metsäinen. Tuotantoalueen nykyistä maisemaa on kuvattu myös kartta-analyysinä yhdessä sähkönsiirtovaihtoehtojen kanssa (Kuva 15.4).

15.1.3 Maiseman nykytila tuulivoiman tarkastelualueella

Edellä luvussa 15.1.1 kuvattujen maisemaseutujen erityispiirteet ja maisemakuvan vaihtelu ovat hyvin havaittavissa Pitkämaan tuulivoimahankkeen tarkastelualueella. Tuulivoimahanketta ympäröivän alueen maisemarakennetta ja maisemakuvaa on selvitetty tarkemmin noin 30 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Maisemaa on tarkasteltu paitsi rakenteellisena ja visuaalisena kokonaisuutena myös sen perustekijöiden muodostamien maisematyyppien kautta.

Tarkastelualueen maisemakokonaisuus

Tarkastelualueen maisemarakenteen rungon muodostavat kumpuilevat vaara- ja selännealueet sekä niiden väliin jäävät jokilaaksot ja tasaisemmat metsä- ja suomaat. Maaston korkeuserot vaihtelevat keskimäärin välillä +40…+100 metriä meren pinnan yläpuolella. Maasto nousee alueella pohjoiseen ja koilliseen päin ja laskee lounaaseen Perämerta kohden. Korkeimmat vaarojen lakialueet kohoavat tarkastelualueella noin +180…+250 metriä meren pinnan yläpuolella. Selkeämpiä vaara-alueita on erityisesti kaukoalueella, tarkastelualueen luoteis-pohjoisosissa. Lisäksi lähes koko tarkastelualueen poikki sijoittuu koillis-lounaissuunnassa yhtenäinen vaara- ja harjujakso. Muodostelma sivuaa tuulivoiman tuotantoaluetta sen kaakkoispuolella. Selkeämmät rinnemäiset vaihettumisvyöhykkeet sijoittuvat suurelta osin edellä mainittujen vaara- ja harjualueiden yhteyteen.

Tarkastelualueen vesistöt koostuvat pääasiassa vaihtelevan kokoisista joista. Merkittävin ja samalla suurin jokialue on Kemijoki tarkastelualueen länsiosassa. Kemijoen jokilaakso on tarkastelualueella avara ja osin melko laakea. Jokivarren ympäristö on loivasti kumpuilevaa ja näkymät ovat paikoin

hyvinkin pitkiä rantojen niittyjen ja viljeltyjen peltojen yli. Muut jokialueet Kemijoen ympärillä ja tarkastelualueen eteläosissa ovat huomattavasti kapeampia ja mutkittelevampia sekä maisematilaltaan pääosin sulkeutuneita. Järviä tarkastelualueella on vain vähän ja ne ovat keskittyneet suurelta osin tarkastelualueella olevien laaja-alaisempien suokokonaisuuksien yhteyteen tarkastelualueen eteläpuoliskolle. Järvialtaat ovat alueella melko pieniä.

Maiseman solmukohdiksi voidaan tarkastelualueella luokitella alueet, joissa jokiuomat yhtyvät toisiinsa, suurimpien jokien keskelle jäävät saarialueet sekä jyrkkien vaara-alueiden ja jokilaaksojen muodostamat maisematilat. Tällaisia on erityisesti tuulivoimaloiden lännen, pohjoisen puoleisilla alueilla.

Tarkastelualueen maisema jakautuu luonnonmaisemaan ja kulttuurimaisemaan. Ihmisen synnyttämät kulttuurimaisemat rajautuvat melko kapeille sektoreille ja alueille jokilaaksoihin ja vesistöjen yhteyteen. Modernimpia, osin maisemahäiriöiksikin luokiteltavia elementtejä tarkastelualueella ovat muun muassa nykyiset suuret voimajohtolinjat, toiminnassa oleva Varevaaran tuulivoima-alue sekä Kemijoen vesivoimalaitokset. Luonnonalueet, joilla ihmisen vaikutus on vähäisempää, ovat puolestaan laajempia kokonaisuuksia jokilaaksojen, isompien teiden ja kyläkeskittymien välillä. Tarkastelualueen itälaidalla luonnonalueet alkavat vaihettua luonteeltaan paikoin jopa erämaisiksi.

Tarkastelualueen maastorakenne ja maiseman perustekijät on esitetty tarkastelualueen maisemarakennetta kuvaavalla kartalla (Kuva 15.1).

Tarkastelualueen maisematyypit

Maisemaa voidaan tyypitellä muun muassa maisemarakenteen, maisemakuvan, maankäytön, kulttuuripiirteiden ja luonnonpiirteiden perusteella. Tarkastelualueen maisemakokonaisuus on jaettu eri maisematyyppeihin niiden maiseman luonteen määräävien ominaispiirteiden mukaan, jotta vaikutusten arvioinnissa voidaan arvioida eri maisematyyppien herkkyyttä suhteessa tuulivoimahankkeeseen. Pitkämaan tuulivoimahankkeen tarkastelualueelta tunnistettiin viisi erilaista maisematyyppiä, joiden nykytilaa ja ominaispiirteitä on kuvattu alla.

<u>Metsäalueet</u>

Tarkastelualueen maastoa peittävät suurelta osin mosaiikkimaisesti metsä- ja suoalueet. Metsät ovat laajoja, maisemakuvaltaan suurpiirteisempiä aluekokonaisuuksia jokien, isompien teiden ja kyläkeskittymien välillä. Yhtenäiset metsänreunat rajaavat selkeästi avoimempia alueita, kuten jokivarsia ja pelto- ja suoaukeita. Metsät ovat luonteeltaan suurelta osin ojitettua talousmetsää, mikä näkyy alueella myös vaihtelevan kokoisina hakkuuaukeina ja metsätieverkostona. Metsätalouskäytön rinnalla metsäalueilla on paikallista virkistyksellistä arvoa.

<u>Laajat, yhtenäiset avosuot</u>

Suoalueet ovat seudulle tyypillisiä aapasoita. Suoalueet ovat vaihtelevan kokoisia, usein lähes puuttomia avosoita metsäalueiden lomassa. Suot ovat luonteeltaan selvästi metsiä luonnontilaisempia ja osa niistä on myös suojeltu. Laajempia suojelualuekokonaisuuksia ovat Runkauksen luonnonpuisto tarkastelualueen itäosassa ja Martimoaapa eteläosassa. Alueet sijaitsevat yli 10 km etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista. Vastaavasti kuin metsäalueilla, myös soilla on jonkin verran virkistyksellistä arvoa, joskin ne ovat monin paikoin hyvin vetisiä ja vaikeakulkuisia. Martimoaavan alueella on merkitty retkeilyreitti retkeilypalveluineen. Tarkastelualueella on myös joitakin melko pienialaisia turvetuotantoon valjastettuja soita.

Vaaramaisemat

Tarkastelualueen vaaramaisemat ovat edustavimmat etäämmällä tuulivoima-alueesta. Tuulivoimaloiden lähialueella olevat vaara- ja selännealueet hahmottuvat lähinnä tiemaisemaa pitkin avautuvassa maisemakuvassa lakialueiden kohdalla. Tarkastelualueen vaarojen rinteillä ja lakialueilla on paikoin maisemallisesti näyttäviä rakkakivikkoja ja tai laajempia rakka-alueita, joilla on myös geologista arvoa. Useita vaaroja on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaiksi kallioalueiksi. Näistä Pitkämaan hanketta lähimpinä ovat tuotantoalueen läheisyydessä, sen eteläpuolella olevat Palokivalo, Kirakkajuppura sekä Sompuoja. Kallioalueet ovat maisemakuvassa melko metsäisiä, eivätkä erotu alueella aukeavissa näkymissä kovin selvästi. Tuulivoimaloiden kaukoalueen rajalla on jylhempiä, kivikkoisia vaara-alueita, kuten Törmävaara, Kätkävaara ja Vammavaara tuulivoimaloiden luoteispohjoispuolella. Kätkävaaran alue on lisäksi vähintään seudullisesti merkittävä luonto- ja virkistyskohde. Useimmilla vaara-alueilla on myös maisemallista merkitystä paikallisille asukkaille.

Jokilaaksojen kylä- ja viljelymaisema

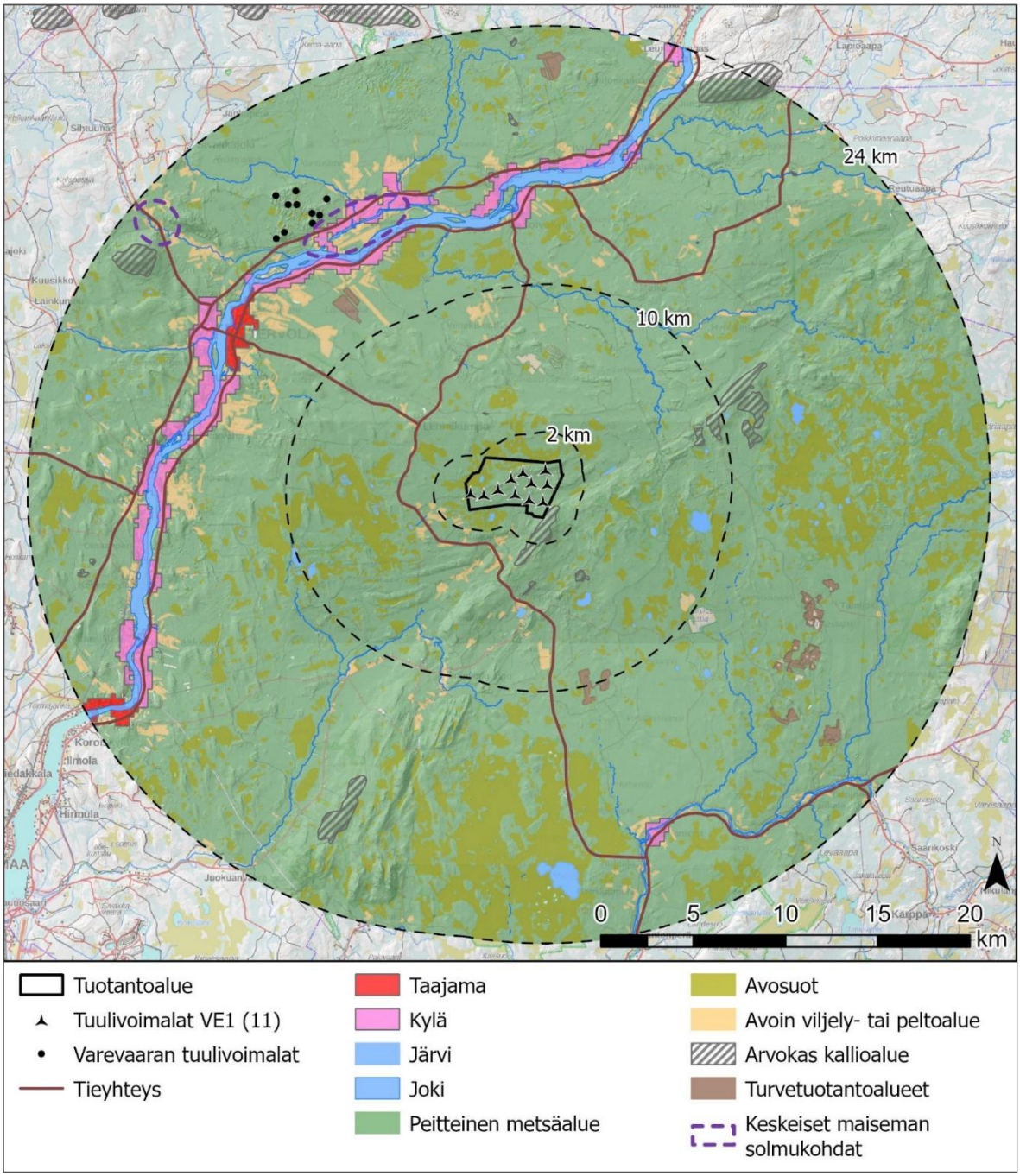
Viljelyalueet ovat tarkastelualueella melko pienialaisia ja sijoittuvat hajanaisesti jokien ja kapeiden laskuojien ympärille sekä osin teiden varsille. Kemijoen varsilla on yhtenäisempiä rantaviljelyksiä. Samoin asutus tiivistyy kylä- ja taajama-alueiksi viljelyalueiden yhteydessä erityisesti Kemijoen ympärillä. Myös Simojoen varrella on paikoin tiiviimpää kyläasutusta. Jokilaaksojen viljelymaisemat sekä niihin kiinteästi liittyvä kyläympäristöt kertovat alueen pitkään samantyyppisenä jatkuneesta käytöstä. Maisemakuva on alueilla vaihtelevaa, mutta pääosin pienipiirteistä ja melko yhtenäistä. Alueet ovat luonteeltaan perinteistä maaseutumaisemaa, mutta erityisesti Kemijoella on myös modernimpia kerroksia. Maisema on jossain määrin muutoksille altistunutta. Jokilaakson kylä- ja viljelymaisemilla on kuitenkin merkitystä seudun maiseman piirteiden ja identiteetin hahmottamisen kannalta.

Muut asutusmaisemat

Muualla tarkastelualueen viljely- ja asutusmaisemat koostuvat haja-asutusalueen pienemmistä kyläkeskittymiä sekä yksittäisistä tiloista kyläalueiden välisten maanteiden varsilla. Laajojen metsä ja suoalueiden takia asutusta on vain vähän isompien maanteiden ja jokivarsien ulkopuolella. Asutuksen yleisilme on metsäinen ja maisematila asutuksen ympärillä melko peitteistä erityisesti tuulivoimaloiden lähialueilla. Loma-asutusta on tasaisesti erityisesti jokien ja pienten järvien rannoilla.

Tarkastelualueen maisematila ja tärkeät näkymät

Tarkastelualueen maisemakuvaa hallitsevat metsäalueet ovat maisematilaltaan melko sulkeutuneita, eikä niiltä avaudu merkittäviä näkymälinjoja suunniteltujen tuulivoimaloiden suuntaan. Maisematilat muuttuvat avoimiksi soilla, suurempien jokien rannoilla sekä vesistöihin rajautuvilla viljely- ja kyläalueilla. Laajimmat näkymäsektorit tarkastelualueella avautuvat yhtenäisten avosoiden poikki sekä puuttomien, kivikkoisten vaarojen rinteiltä. Kylä- ja viljelyalueiden vaihtelevassa maisematilassa avautuu osittaisia näkymiä kohtia suunniteltuja tuulivoimaloita, mutta esimerkiksi Kemijoella merkittävät näkymälinjat avautuvat usein jokimaisemaa pitkin, poispäin voimaloista. Muualla asutusmaisemassa laajemmat näkymäalueet ympäröiville alueille ovat hyvin pistemäisiä sijoittuen pienten peltoaukeiden yhteyteen.



Kuva 15.1. Maisemarakenne Pitkämaan tuulivoimahankkeen tarkastelualueella.

Maiseman herkkyys tuulivoiman tarkastelualueella on kokonaisuudessaan pääasiassa kohtalainen:

- Maisemakuva on vaihtelevaa, mutta pääosin seudulle melko tavanomaista metsä- ja suoalueiden vuorottelua. Maisemaa elävöittää paikoin pienipiirteisemmät kylä- ja viljelyalueet.
- Maisematila on metsäalueille melko sulkeutunutta. Pidempiä näkymiä avautuu paikoin soilla, vesistöihin rajautuvilla viljely- ja kyläalueilla sekä puuttomien vaarojen rinteiltä.
- Maisemakuvaltaan herkimpiä alueita ovat yhtenäiset jokilaaksot perinteisineen viljely- ja kyläalueineen, luonnontilaiset laajemmat avosuot sekä vaaramaisemat arvokkaineen kallioalueineen.
- Tarkastelualueen maisemassa on havaittavissa ihmisen vaikutus, mutta melko kapeilla sektoreilla. Metsä- ja suoalueet ovat luonnontilaisempia, mutta eivät täysin koskemattomia.
- Tarkastelualueella on myös jonkin verran ajallisesti modernimpia kerrostumia, kuten nykyiset tuulivoima-alueet, vesivoimalaitokset ja suuremmat voimajohtolinjat.

15.1.4 Maiseman nykytila sähkönsiirtovaihtoehtojen tarkastelualueella

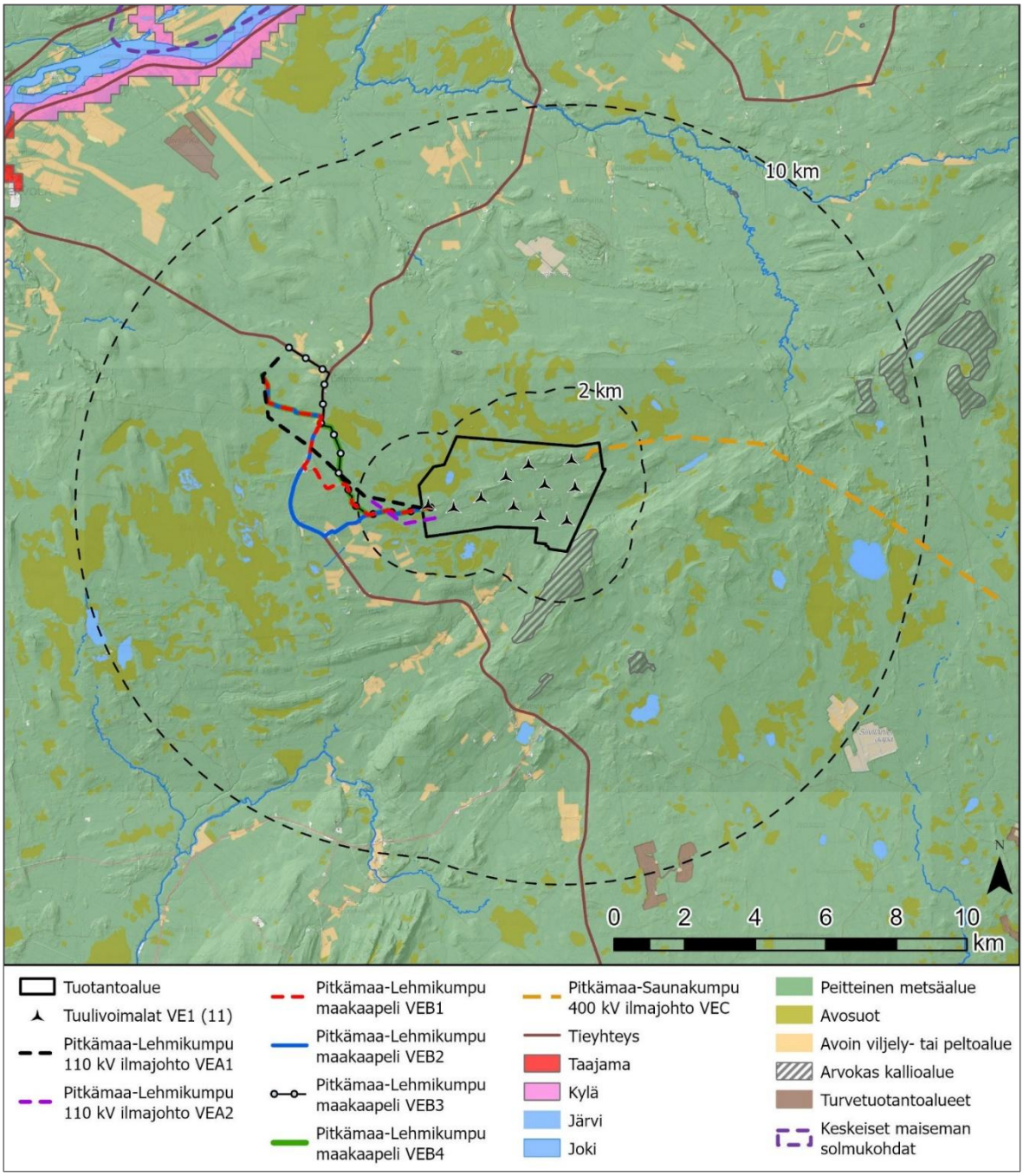
Ilmajohdolla toteutettavat sähkönsiirtovaihtoehdot VEA1, VEA2 ja VEC sijoittuvat kaikki suurimmalta osin uuteen maastokäytävään. Vaihtoehdot VEA1 ja VEA2 sijoittuvat reitin länsipäässä hyvin pieneltä osin nykyisen Ossauskoski – Taivalkoski voimajohdon rinnalle. Vaihtoehto VEC sijoittuu kokonaisuudessaan uuteen maastokäytävään. Maakaapelina toteuttavat vaihtoehdot VEB1, VEB2, VEB3 ja VEB4 sijoittuvat kaikki uuteen maastokäytävään, mutta maakaapelireiteissä on osin hyödynnetty olemassa olevia maanteitä ja metsätieverkostoa. Alla on kuvattu voimajohtovaihtoehtojen tarkastelualueen maisemaa yleisesti kaikilla reittiosuuksilla noin kahden kilometrin etäisyydellä voimajohtojen keskilinjasta. Voimajohtovaihtoehtojen ympäristöstä on lisäksi esitetty tarkennettu ote edellä esitetystä maisema-analyysikartasta (Kuva 15.2).

Kaikki voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat pääosin osin maisematilaltaan peitteisille metsäalueille. Metsäalueiden lomassa on vaihtelevan kokoisia avoimempia suoaukeita. Voimajohtovaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuu myös jonkin verran pienehköjä järviä ja lampia erityisesti itään päin sijoittuvan reittivaihtoehdon VEC varrella. Maisemakuva on yleisesti suurpiirteistä ja maasto melko tasaista tai loivasti kumpuilevaa. Voimajohtovaihtoehto VEC sijoittuu idässä kapean harjumuodostuman poikki. Harju on voimajohdon tarkastelualueen kohdalla matalahko, vain noin 20–35 metriä ympäröivien alueiden suhteellista maanpintaa korkeampi. Voimajohtovaihtoehtojen tarkastelualueella yhtenäisiä metsäalueita rikkoo paikoin yksittäiset, pienialaiset hakkuuaukeat.

Asutus on voimajohtovaihtoehtojen tarkastelualueella melko harvaa ja koostuu pääasiassa Kivalontien varrelle väljästi sijoittuvista pihapiireistä. Pihapiirit tiivistyvät pieneksi asutuskeskittymäksi länteen päin sijoittuvien voimajohtovaihtoehtojen pohjois- ja eteläpuolella Lehmikummun ja Jouttiaapan alueilla. Asutuskeskittymien ympärillä on myös rikkonaisesti joitakin vaihtelevan kokoisia, mutta pääasiassa melko pienialaisia niittyjä ja peltoaukeita. Voimajohtovaihtoehdon VEC tarkastelualueella ei ole asutusta tai peltoalueita.

Maiseman herkkyys voimajohtovaihtoehtojen tarkastelualueella on kokonaisuudessaan pääasiassa vähäinen:

- Maisemakuva on suurpiirteistä, seudulle melko tavanomaista metsä- ja suoalueiden vuorottelua.
- Tarkastelualueella on joitakin maisemakuvaltaan pienipiirteisempiä ja herkempiä alueita, kuten pienet asutuskeskittymät ja peltoaukeisiin rajautuvat yksittäiset pihapiirit.
- Peitteisessä ja melko tasaisessa ympäristöstä näkymät ovat pääosin hyvin rajautuvia. Paikoin pidempiä näkymiä voi avautua pelto- ja suoaukeiden poikki.



Kuva 15.2. Maisemarakenne Pitkämaan tuulivoimahankkeen tuotantoalueen sekä sähkönsiirto-vaihtoehtojen lähiympäristössä.

15.2 Kulttuuriympäristön nykytila

Osa maamme kulttuuriympäristöistä on määritelty arvokkaiksi ja osa suojeltu. Tässä työssä on huomioitu tuulivoiman tuotantoalueelle, sen läheisyyteen tai voimaloiden mahdolliseen näköyhteyteen sijoittuvat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt, lailla suojellut rakennusperintökohteet, paikallisesti arvokkaat rakennukset sekä perinnemaisemat. Kulttuuriympäristön arvokohteet on tuulivoiman lisäksi tarkistettu suunnitelluilta vaihtoehtoisilta sähkönsiirtoreiteiltä.

15.2.1 Kulttuuriympäristön arvokohteet tuulivoimaloiden tarkastelualueella

Pitkämaan tuulivoimahankkeen tarkastelualueella, noin 20–30 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty kartalla (Kuva 15.3). Taulukkoon (Taulukko 15.1) on lueteltu aluemaiset kohteet ulomman kaukovaikutusalueen ulkovyöhykkeelle asti (noin 24 km etäisyydellä voimaloista). Pistemäiset kohteet, kuten yksittäiset rakennussuojelukohteet on lueteltu lähivaikutusalueen ulkovyöhykkeelle asti (noin 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista). Kohteiden tarkemmat kuvaukset on koostettu liitteeseen 5.

Taulukossa ja kartalla esitetyt maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt pohjautuvat Länsi-Lapin maakuntakaavan (2012) sekä Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavan (2022) aluerajauksiin. Näiden lisäksi tässä työssä on huomioita Etelä- ja Keski-Lapin kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet -inventointiraportin mukaan (Muhonen, M. ja Savolainen, M. 2013) tarkastelualueelle sijoittuvat kaksi kohdetta:

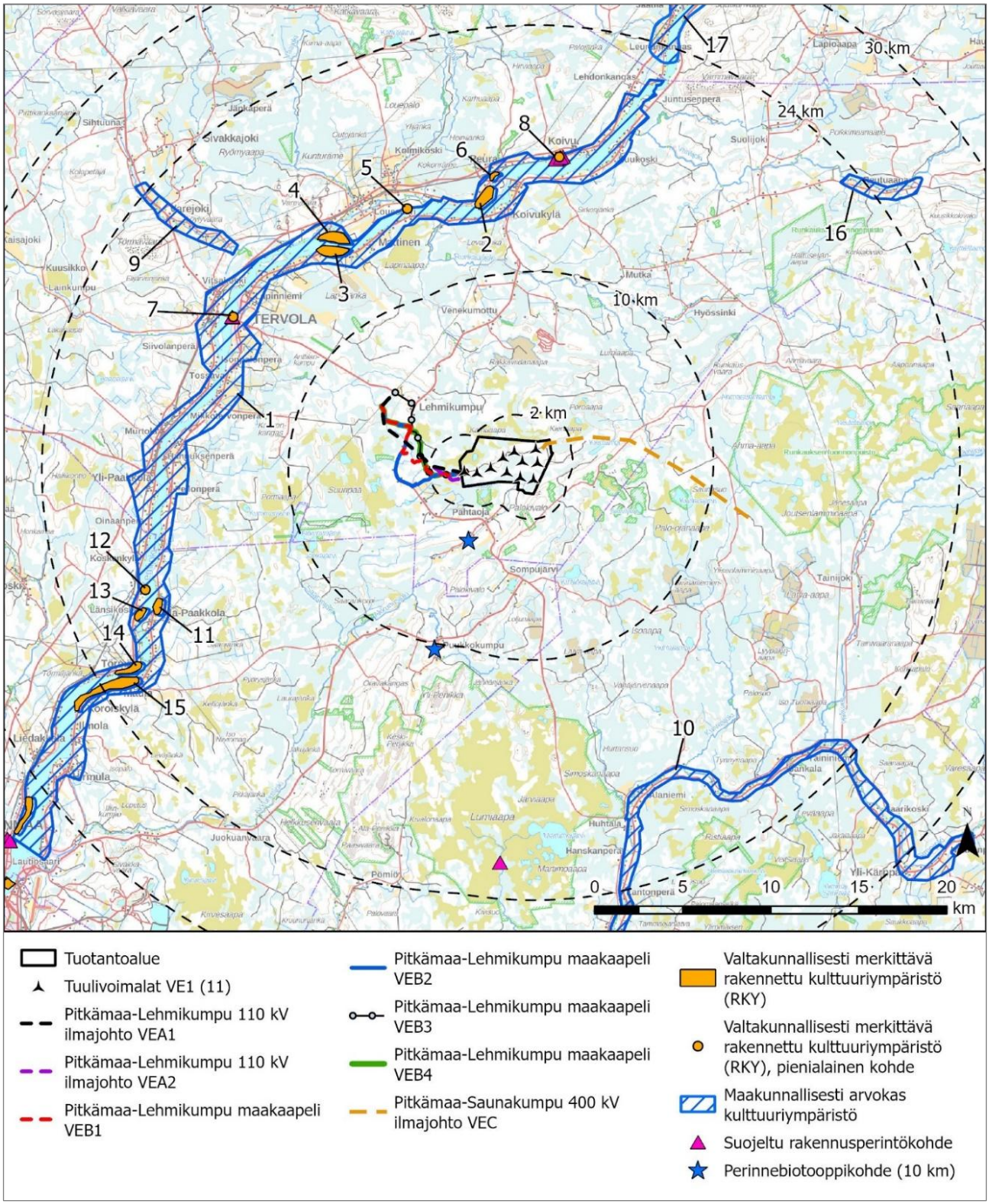
- Simojoen varren kulttuurimaisemat: Alaniemi (kohde on osa Simojoen kulttuurimaisema-alueen rajausta).
- Kemijoen varren kulttuurimaisemat: Loue (kohde sijoittuu osin Kemijokivarren kulttuurimaisema-alueelle sekä Kurvilansaaren ja Liimatanperän RKY-alueille).

Koska kohteita ei ole luokiteltu enää maakuntakaavoituksessa maakunnallisesti arvokkaiksi tai ne sisältyvät osin nykyisiin arvoalueiden rajauksiin, kohteita ei ole esitetty erikseen alla kulttuuriympäristön taulukossa tai kartalla. Kohteet on kuitenkin huomioitu osana kulttuuriympäristön vaikutusarviointia sekä kohdekuvauksena liitteessä 5.

Taulukko 15.1. Hankkeen tarkastelualueelle, noin 24 kilometrin säteelle voimaloista sijoittuvat kulttuuriympäristön arvokohteet (VAMA 2021 = Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue; RKY = Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö; ma 0000= Maakuntakaavassa osoitettu maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas kulttuuriympäristö tai maisema-alue).

Nro	Kohteen nimi	Valtakunnallisesti merkittävä	Maakunnallisesti merkittävä (kaavatunnus)	Etäisyys lähimpään voimalaan (noin)
Kohteet tuotantoalueella ja sen välittömässä lähiympäristössä noin 0–2 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
	Ei kohteita			
Kohteet lähivaikutusalueella noin 2–10 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
	Ei kohteita			
Kohteet ulommalla vaikutusalueella noin 10–24 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
1	Kemijokivarren vanha asutus		ma 8128	13 km (VE1, VE2)
2	Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Ossauskoski	RKY 2009		13,8 km (VE1, VE2)
3	Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Liimatanperä	RKY 2009		14 km (VE1) 14,6 km (VE2)
4	Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Kurvilansaari	RKY 2009		14,5 km (VE1) 14,9 km (VE2)
5	Lapin uitto- ja savottatukikohdat, Runkkaus	RKY 2009		15 km (VE1, VE2)

6	Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Peura	RKY 2009		15,3 km (VE1, VE2)
7	Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Tervolan kirkko	RKY 2009		15,8 km (VE1) 16,9 km (VE2)
8	Koivun rautatieasema	RKY 2009		16,4 km (VE1, VE2)
9	Varejoki		ma 8131	18,2 km (VE1) 19,2 km (VE2)
10	Simojokivarren kulttuurimaisema		ma 8140	18,2 km (VE1, VE2)
11	Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Ala-Paakkola	RKY 2009		18,6 km (VE1) 20,1 km (VE2)
12	Lapin uitto- ja savottatukikohdat, Taivalkoski	RKY 2009		19,3 km (VE1) 20,8 km (VE2)
13	Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Länsikoski	RKY 2009		19,7 km (VE1) 21,2 km (VE2)
14	Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Törmä	RKY 2009		21,4 km (VE1) 22,8 km (VE2)
15	Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Koroiskylä	RKY 2009		22 km (VE1) 23,3 km (VE2)
16	Vähäjoki ja Lintupirtti		ma 8130	23 km (VE1, VE2)
17	Jaatilansaaren kylä		ma 4810	23,1 km (VE1, VE2)



Kuva 15.3. Hankkeen tarkastelualueelle noin 20–30 kilometrin säteelle voimaloista sijoittuvat kulttuuriympäristön arvokohteet. Kohdenumerot 1-17 viittaavat edellä taulukossa esitettyihin kohteisiin (Taulukko 15.1).

15.2.2 Perinnemaisemat

Perinnemaisema on perinteisen karjatalouden tai muiden varhaisten elinkeinojen muovaamaa kulttuurimaisemaa. Perinnemaisemiin kuuluvat sekä rakennetut perinnemaisemat että niitto- ja laidun-talouden synnyttämät kulttuurivaikutteiset luontotyypit, perinnebiotoopit. Perinnemaisemiin liittyy tyypillisesti runsaasti kulttuurihistoriallisia, maisemallisia ja biologisia arvoja. Ne myös vaativat yleensä jatkuvaa käyttöä tai hoitoa pysyäkseen edustavina.

Pitkämaan tuulivoimahankkeen tuotantoalueella ja hankkeen lähivaikutusalueella (alle 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista) olevat perinnemaisemat on tarkistettu Lapin perinnemaisemat -selvityksen (Kalpio & Bergman 1999) ja Lapin perinnebiotooppien hoito-ohjelman (Juntunen 2008) pohjalta sekä Metsähallituksen ylläpitämästä perinnebiotooppiaineistosta.

Aineistojen perusteella tuulivoiman lähivaikutusalueella (noin 10 km etäisyydelle voimaloista) on kaksi perinnebiotooppikohdetta (Kuva 15.3):

- Purolan metsälaidun, Tervola. Arvoluokka P- paikallinen (juuri ja juuri joitakin perinnemaisema-arvoja). Kohteessa ei hoitoa.

- Suvannon haka, Keminmaa. Arvoluokka P+ paikallinen (lähellä maakunnallista tasoa). Kohde ollut yhtäjaksoisesti hoidossa.

Maisemaselvityksen ja näkymäalueanalyysin perusteella kohteista ei pääosin avaudu näkymiä tuulivoimaloille tai näkymät ovat rajautuvia. Tuulivoimalat eivät fyysisesti vahingoita perinnebiotooppeja tai estä alueiden hoitoa. Tuulivoimarakentaminen ei vaikuta perinnemaisemien kannalta tärkeimpien ominaispiirteiden säilymiseen tai vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi.

15.2.3 Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristö

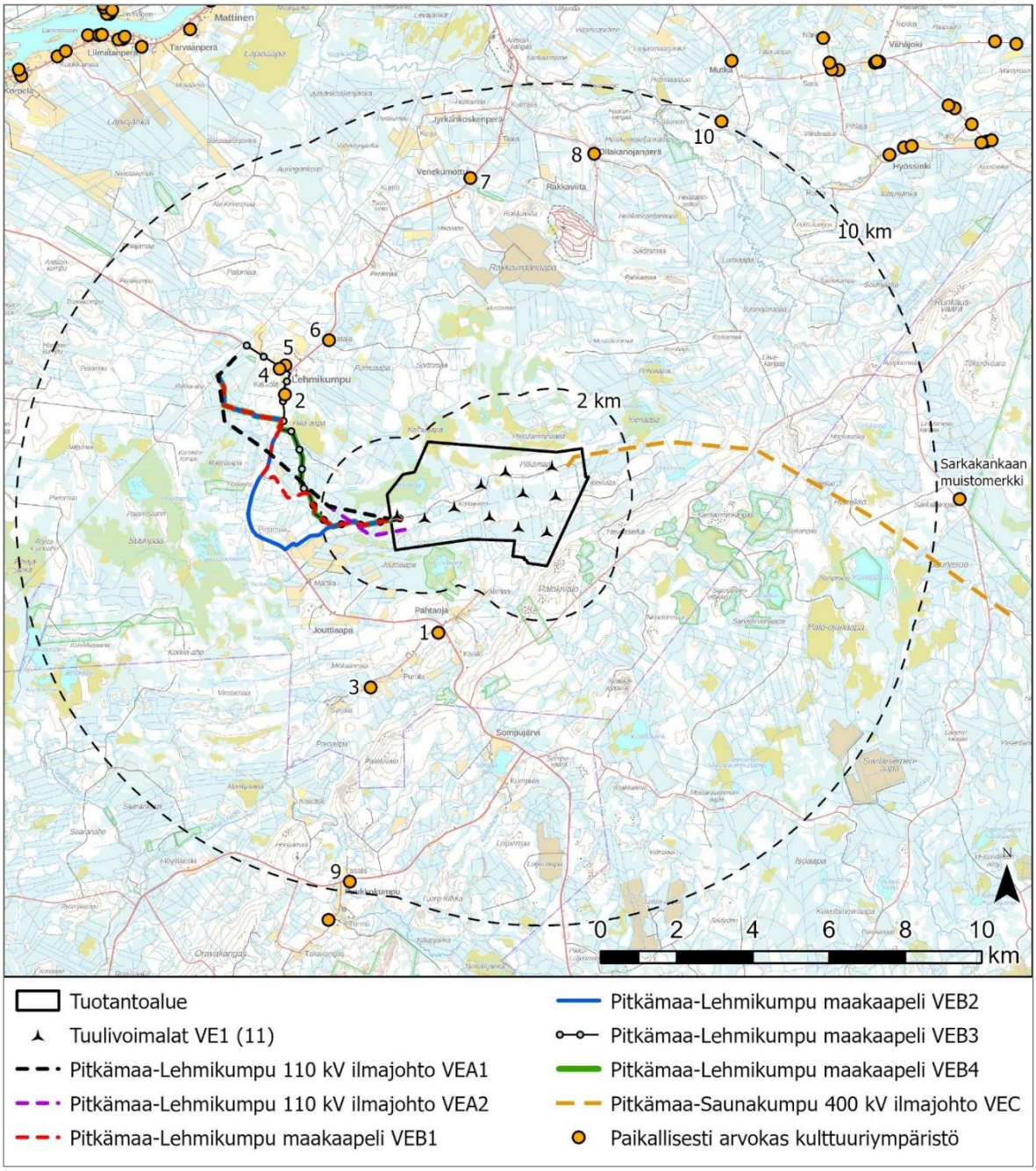
Paikallisesti merkittävien kulttuuriympäristön arvokohteiden arviointityön lähtöaineistona on käytetty Lapin kulttuuriympäristöt tutuksi -hankkeen (Lapin ympäristökeskus 2007) inventointitietoja Tervolan, Keminmaan ja Simon kuntien osalta. Hankkeessa päivitettiin Lapin rakennusperintö- ja kulttuuriympäristötietoja ja inventoitiin kulttuuriympäristökohteita. Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet voivat käsittää yksittäisten rakennusten lisäksi rakennelmia, rakennusryhmiä tai rakennettuja alueita (esim. kylät, pihapiirit). Kohteilla on paikallista merkitystä rakennushistorian, rakennustaiteen, rakennustekniikan, erityisten ympäristöarvojen tai rakennusten käytön tai siihen liittyvien tapahtumien kannalta.

Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet on tarkistettu Pitkämaan tuulivoimahankkeen lähivaikutusalueelta, noin kymmenen kilometrin etäisyydeltä voimaloista. Tuulivoimaloiden lähivaikutusalueella on yhteensä 10 paikallisesti arvokkaaksi luokiteltua kulttuuriympäristökohdetta (Taulukko 15.2 ja Kuva 15.4). Ne koostuvat pääasiassa maatalouden ja asutustilojen yksittäisistä rakennusryhmistä ja pihapiireistä sekä vanhoista koulurakennuksista. Kohteiden arvot perustuvat rakennusten arkkitehtonisiin ja rakennushistoriallisiin piirteisiin. Osa kohteista edustaa myös seudun vanhaa, Lapin sodalta säästynyttä rakennuskantaa.

Koska Lapin kulttuuriympäristöt tutuksi -hankkeen inventointi on jo 20 vuotta vanha, kaikkien kohteiden tiedot eivät välttämättä ole täysin ajan tasalla. Esimerkiksi Harjulan rakennus ei näy enää maastokartalla tai ilmakuvissa. Rakennus näkyy vanhoissa ilmakuvissa vuodelta 2007, mutta ei enää vuonna 2010. Oletettavasti rakennus on purettu. Uuden-Kummun rakennusryhmä vaikuttaa puolestaan kunnostetulta ja asuinkelpoiselta, mutta ei arkkitehtonisesti enää vaikuta 1800-luvun lopun rakennukselta.

Taulukko 15.2. Paikallisesti merkittävät kulttuuriympäristön kohteet tuulivoimahankkeen lähivaikutusalueella (alle 10 km etäisyydellä voimaloista).

Nro	Nimi (inv.tunnus), kunta	Kohteen tyyppi ja laajuus. Kuvaus.	Etäisyys lähimpään voimalaan, noin
1	Pahtaojan koulu (845–50), Tervola	Opetus, rakennusryhmä. Jälleenrakennuskauden koulu vuodelta 1950, nykyisin uusiokäytössä asuinrakennuksena.	3 km (VE1) 3,3 km (VE2)
2	Lehmikummun koulu (845–46), Tervola	Opetus, rakennusryhmä. Jälleenrakennusajan koulu vuodelta 1959, koulun toiminta on päättynyt vuonna 2012.	4,3 km (VE1) 5,3 km (VE2)
3	Törmälä (845–2), Tervola	Asutustilat, rakennusryhmä. Jälleenrakennuskauden rintamamiestila vuodelta 1949, nykyisin loma-asuntona.	4,6 km (VE1) 5,2 km (VE2)
4	Uusi-Kumpu (845–145), Tervola	Maatalous, rakennusryhmä. Sodalta säästynyt kohde 1800-luvun lopulta, inventoinnin aikana asuinrakennus ränsistynyt eikä käytössä, mahdollisesti kunnostettu myöhemmin.	4,8 km (VE1) 5,8 km (VE2)
5	Harjula (Kraatari) (845–51), Tervola	Asuminen, rakennus. Luokittelematon asuinrakennus vuodelta 1888, inventoinnin aikana ei enää käytössä, sittemmin kohde purettu.	4,9 km (VE1) 5,8 km (VE2)
6	Kataja (845–144), Tervola	Maatalous, rakennusryhmä. Sodalta säästynyt pihapiiri vuodelta 1936, pihapiirissä myös uudempia rakennuksia, inventoinnin aikana vanha päärakennus ei käytössä.	4,9 km (VE1) 5,4 km (VE2)
7	Venekutomon koulu (845–172), Tervola	Opetus, rakennusryhmä. Jälleenrakennuskauden koulu vuodelta 1947, nykyisin uusiokäytössä asuinrakennuksena.	7,7 km (VE1, VE2)
8	Kojo (845–246), Tervola	Maatalous, rakennusryhmä. Sodalta säästynyt pihapiiri vuodelta 1934, pihapiirissä myös uudempia rakennuksia, asuinrakennusta jonkin verran uudistettu.	8,2 km (VE1, VE2)
9	Kivalon koulu (241–121), Keminmaa	Opetus, rakennusryhmä. Jälleenrakennuskauden koulu vuodelta 1948, nykyisin uusiokäytössä asuinrakennuksena.	2,5 km (VE1, VE2)
10	Pesonen (845–121), Tervola	Asutustilat, rakennusryhmä. Sodalta säästynyt pihapiiri vuodelta 1936, inventoinnin aikana asuinrakennus ei käytössä.	9,7 km (VE1) 10,2 km (VE2)



Kuva 15.4. Hankkeen lähivaikutusalueella noin 10 km etäisyydelle tuulivoimaloista sijoittuvat paikallisesti merkittävät kulttuuriympäristön arvokohteet. Kohdenumerot 1-10 viittaavat edellä taulukossa (Taulukko 15.2) esitettyihin kohteisiin.

15.2.4 Kulttuuriympäristön arvokohteet sähkönsiirtovaihtoehtojen tarkastelualueella

Pitkämaan vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien tarkastelualueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä eikä perinnemaisemakohteita.

Maakaapelivaihtoehdon VEB3 välittömässä läheisyydessä on kaksi olemassa olevaa, paikallisesti arvokasta rakennusta. Lehmikummun koulun sekä Uusi-Kummun rakennusryhmät (ks. Taulukko 15.2 ja Kuva 15.4) sijaitsevat Lehmikummuntien ja Kivalontien varrella, joiden reunaan myös

maakaapelivaihtoehto VEB3 on suunniteltu rakennettavaksi. Pihapiirien rakennukset eivät sijaitse aivan tien reunassa, vaan lähimmillään noin 15–30 metrin etäisyydellä.

Voimajohtovaihtoehdon VEC tarkastelualueella on yksi paikallisesti arvokas kohde Simon kunnan alueella metsätien varrella (ks.Kuva 15.4). Sarkakankaan muistomerkki on sotahistoriallinen, luokittelematon kohde. Muistomerkin yhteydessä on laavu. Kohde sijaitsee noin 1,7 kilometrin etäisyydellä voimajohdon reittivaihtoehdosta VEC.

15.3 Vaikutusten tunnistaminen, lähtötiedot ja arviointimenetelmät

15.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutukset koostuvat maiseman fyysisen rakenteen (maisemarakenteen), maiseman visuaalisen ilmeen (maisemakuvan) sekä maiseman luonteen ja laadun muutoksista.

Tuulivoimarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset fyysiseen ympäristöön rajoittuvat pääasiassa tuulivoiman tuotantoalueelle. Muun muassa voimaloiden, uusien huoltoteiden, kaapelikaivantojen ja sähköasemien rakennuspaikoilta joudutaan poistamaan kasvillisuutta sekä kaivamaan maata. Tuulivoima-alueen toteuttaminen ei yleensä edellytä rakennuspaikkakohtaisten toimenpiteiden lisäksi laaja-alaisempia, maisemakuvassa rakentamisalueiden välitöntä lähiympäristöä pidemmälle näkyviä maastonmuotoiluja.

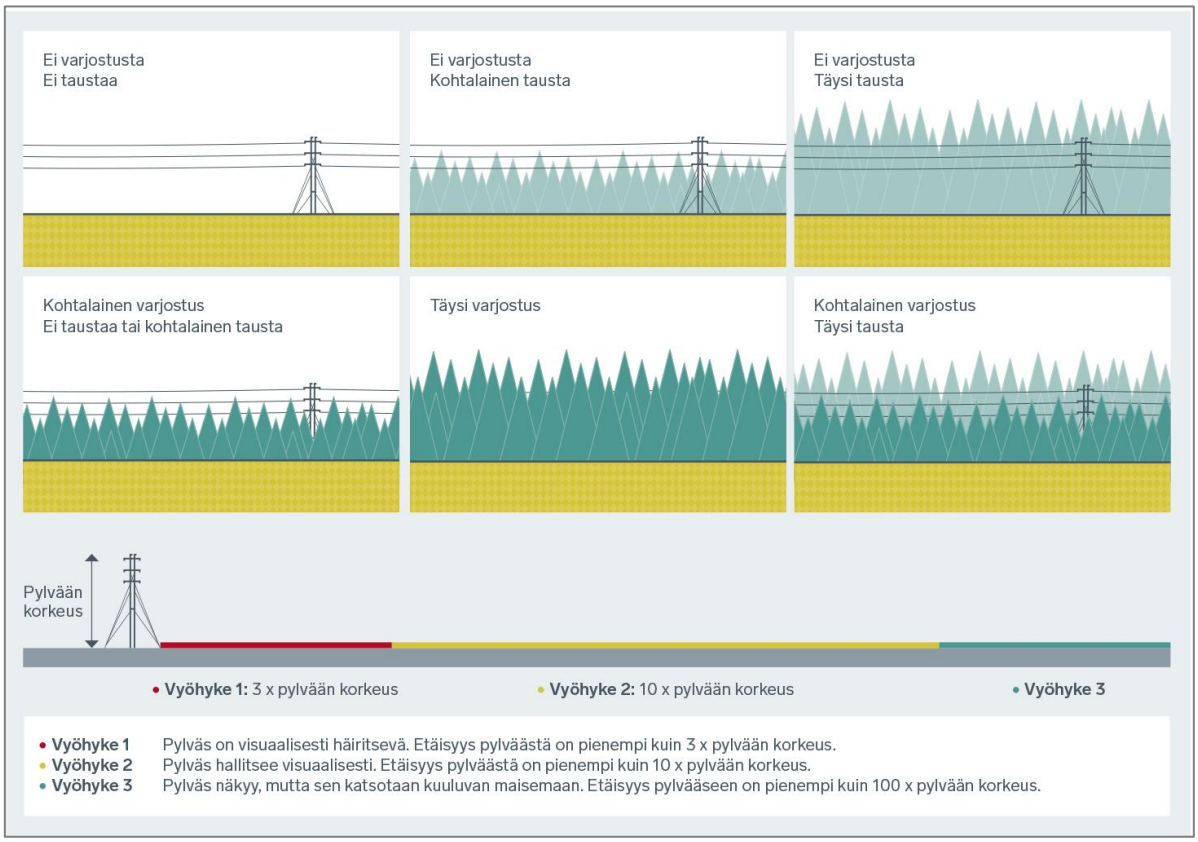
Tuulivoimaloiden suuren koon vuoksi tuulivoimarakentamisen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat maisemakuvaan. Visuaaliset vaikutukset voivat ulottua hyvinkin laajalle alueelle riippuen voimaloita ympäröivien alueiden maastonmuodoista, maaston suuntautuneisuudesta ja maisematilasta (avoin, puoliavoin, sulkeutunut). Tuulivoimaloiden visuaaliset vaikutukset korostuvat tyypillisesti avoimilla, yhtenäisillä pelto- ja suoaukeilla, vesistöalueilla sekä korkeilla puuttomilla lakialueilla, joissa ei ole näkyvyyttä peittäviä elementtejä. Sulkeutuneilla metsäalueilla sekä tiiviimmin rakennetuissa ympäristöissä, kuten taajamissa, näkymät kohti tuulivoimaloita ovat usein rajautuvia. Tuulivoimaloiden havaittavuuteen vaikuttavat myös katselupisteen etäisyys voimaloista, säätila sekä vuoden- ja vuorokaudenajat. Hämärän ja pimeän aikaan tuulivoimalat voivat edelleen olla havaittavissa maisemakuvassa voimaloiden lentoestevaloista johtuen.

Tuulivoimarakentamisen aiheuttamat muutokset maiseman luonteeseen ja laatuun johtuvat tyypillisesti tuulivoimaloiden näkyvyydestä osana maisemakuvaa. Alueella, joka on voimakkaasti ihmisen toimintojen muokkaamaa, tuulivoimarakentamisen aiheuttama maiseman luonteen muutos on tyypillisesti vähäisempi kuin alueella, joilla ihmisen toimintoja on vähemmän. Tuulivoimarakentaminen voi myös muuttaa alueen ajallista luonnetta, tai pienipiirteisellä alueella poiketa maiseman tai rakennetun ympäristön mittakaavasta. Maiseman laadullisia muutoksia saattaa aiheutua esimerkiksi, kun luonteeltaan koskemattomalle luonnonalueelle tai perinteiseen maaseudun kulttuuriympäristöön sijoittuvat tuulivoimalat heikentävät ympäristökokonaisuuden visuaalista yhtenäisyyttä. Ympäristön laatu muuttuu ihmisen vaikutuksen lisääntyessä, ajallisen yhtenäisyyden heikentyessä tai pienipiirteisen rakennetun ympäristön kohokohtien menettäessä maamerkin asemansa. Nykyaikaisia, suurimittakaavaisia teollisia elementtejä sisältävälle alueelle voimalat voivat sulautua paremmin osaksi nykyistä ympäristöä.

Maiseman tavoin kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset liittyvät pääosin tuulivoimaloiden aiheuttamiin muutoksiin maisemakuvassa, ja sitä kautta maiseman luonteen ja laadun muutoksiin. Tuulivoimarakentaminen ei yleensä aiheuta fyysisiä muutoksia kulttuuriympäristöön arvokohteissa. Tästä johtuen vaikutuksia maiseman arvoalueille- ja kohteisiin tarkastellaan pääasiassa kohteisiin kohdistuvien visuaalisten muutosten kautta.

Voimajohdot

Sähkönsiirron toteutuessa voimajohdoilla muuttavat ne maiseman rakennetta ja visuaalista ilmettä. Maisemavaikutukset riippuvat voimajohtopylväiden korkeudesta, puustosta raivattavan johtoalueen leveydestä sekä voimajohdon sijoittumisesta osaksi ympäröivää maisemaa. Peitteisessä maastossa, esimerkiksi metsäalueilla, voimajohdon maisemavaikutus saattaa olla hyvin paikallinen kohdistuen lähinnä johtoaukealle ja sen lähiympäristöön. Mitä lähempänä tarkastelupistettä on puustoa, rakennuksia tai muita näkymiä katkaisevia elementtejä, sitä tehokkaammin peittyvät tai rajautuvat näkymät kohti voimajohtoa. Johtoaukeaa ympäröivä kasvillisuus luo myös taustaa johtopylväille (Kuva 15.5). Etäämmältä tarkasteltuna voimajohtopylväät voivat nousta näkymässä puiden latvojen yläpuolelle. Merkittäviä visuaalisia vaikutuksia saattavat aiheuttaa voimajohtopylväät, jotka sijoittuvat avoimeen maisemaan (esimerkiksi pellot, suot, vesistöt), korkeille maastonkohdille tai maisemalliseen solmukohtaan. Visuaaliset vaikutukset ovat suurempia silloin, kun voimajohto sijoittuu kokonaan uuteen maastoon, ja vähäisempi sen sijoittuessa nykyisen johdon rinnalle.



Kuva 15.5. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

15.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty alueelle laadittuja selvityksiä; valtakunnallisia ja maakunnallisia inventointiaineistoja; Museoviraston, Lapin liiton sekä ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja korkeusmalliaineistoja. Arviointityön tukena on lisäksi käytetty Ympäristöministeriön julkaisuja, kuten “Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa” (Ympäristöministeriö 2024a) sekä "Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa” (Ympäristöministeriö 2013b).

Arviointityön pohjaksi on analysoitu maiseman perusrakennetta painottaen erityisesti tarkastelualueen korkeussuhteita, avointen ja sulkeutuneiden maisemien vaihtelua, maisemakuvan kannalta tärkeitä näkymäsuuntia, yhtenäisiä maisematiloja ja maiseman solmukohtia sekä maisemakuvaltaan herkempiä alueita. Analyysissä on kartoitettu lisäksi tarkastelualueella olevat maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön kannalta arvokkaiksi luokitellut alueet ja kohteet luvussa 15.3.3 esitetyin rajauksin.

Lähtötietoja sekä maisema-analyysin tuloksia on täydennetty ja kohdennettu maastohavainnoilla arviointityön yhteydessä. Hankealueelle on tehty maisema-asiantuntijan maastokäyntejä marraskuussa 2021, elo-syyskuun vaihteessa 2022 sekä kesäkuussa 2025. Maastokäynnin yhteydessä on otettu tarkastelualueen eri osista valokuvia, joita on hyödynnetty maisemamuutoksen havainnollistamiseksi laadituissa havainnekuvissa.

Arvioinnin painopisteet

Arviointityössä on kartoitettu ensisijaisesti ja toissijaisesti tarkasteltavia alueita ja kohteita näkyvyyden tai maiseman ominaisuuksien ja arvojen mukaan luokiteltuna. Keskeisiä eli ensisijaisia arvioitavia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyen ovat tässä hankkeessa:

- Vaikutukset arvokkaille maisema- ja kulttuuriympäristöalueille.
- Vaikutukset hankealueen arkeologiseen kulttuuriperintöön (katso luku 16).
- Vaikutukset maisemakuvassa erityisesti vaara- ja selännealueilla, järvien ja jokien rannoilla, avoimilla soilla ja peltoaukeilla sekä rakennetussa ympäristössä.
- Vaikutukset erämaisten, metsä- ja suoalueiden luonteeseen.
- Vaikutukset lähialueen asukkaiden ja loma-asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan.

Alueita tai kohteita, joihin ei kohdistu vaikutuksia tai joille vaikutukset ovat hyvin vähäisiä, ei ole erikseen nostettu esiin arvioinnissa.

Arvioinnissa on huomioitu tuulivoimahankkeen rakentamisen, käytön sekä käytöstä poiston aikaiset välittömät ja välilliset vaikutukset. Arvioinnissa on tarkasteltu hankkeesta aiheutuvat pysyvät ja lyhytaikaiset muutokset maiseman ja kulttuuriympäristön rakenteeseen, laatuun ja luonteeseen nykytilaan verrattuna. Arvioinnissa on kiinnitetty lisäksi huomiota keinoihin, jolla haitallisia maisemavaikutuksia voidaan vähentää tai lieventää.

15.3.3 Tarkastelualueen rajaus ja etäisyysvyöhykkeet

Tuulivoimaloiden laaja-alaisimmat vaikutukset kohdistuvat maisemakuvaan, jolloin maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutusten arviointi ulotetaan koko sille alueelle, jolle tuulivoimaloiden arvioidaan näkyvän. Maisemavaikutusten tarkastelualueen lähtökohtana voidaan pitää teoreettisen näkyvyyden vyöhykettä, joka on noin 30–40 kilometrin etäisyydellä voimaloista (Ympäristöministeriö 2024). Käytännössä arviointi on ulotettu vaikutusalueelle (alueelle, jolla tarkastelun tuloksena maisemavaikutusten arvioidaan ilmenevän). Lentoestevalojen näkyvyyttä on arvioitu laadittua maisemaselvitystä, näkemäalueanalyysiä ja havainnekuvia hyödyntäen. Aineiston pohjalta on arvioitu, mille alueille lentoestevalot näkyvät.

Kulttuuriympäristön osalta vaikutusarvioinnissa on tarkistettu kaikki tuotantoalueesta noin 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat kohteet. Vaikutukset on arvioitu noin 20–24 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitseville aluemaisille arvokohteille, joille laaditun maisemaselvityksen ja näkymäalueanalyysin perusteella kohdistuu merkittäviä vaikutuksia. Pistemäiset tai pienialaiset (alle 5 ha) arvokohteet, kuten yksittäiset rakennukset, rakennusryhmät tai perinnemaisemat, sekä paikallisesti arvokas kulttuuriperintö on arvioitu

tuotantoalueelta ja voimaloiden lähialueelta alle 10 kilometrin etäisyydeltä voimaloista. Arvioinnissa on huomioitu myös etäämmällä sijaitsevat sekä aluemaiset että pistemäiset arvokohteet, jos niiltä on todettu maisema- ja näkymäalueanalyysin perusteella avautuvan näkymiä kohti voimaloita.

Suunniteltujen voimajohtovaihtoehtojen vaikutusten arviointi on ulotettu niin ikään koko sille alueelle, jolle voimajohto näkyy. Maakaapeleilla ei ole vaikutusta maisemaan, joten maakaapelivaihtoehtoja ei arvioitu. Voimajohtoreittien tarkastelualueen laajuudeksi on määritelty tässä selostuksessa maiseman ja kulttuuriympäristön osalta noin kahden kilometrin etäisyys voimajohdon keskilinjasta. Voimajohdon sijoittuessa avoimeen maisematilaan tai korkeaan maastonkohtaan, vaikutuksia on tarkasteltu laajemmin.

Etäisyysvyöhykkeet

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten sekä visuaalisten vaikutusten arvioinnissa on käytetty apuna etäisyysvyöhykkeitä (

Taulukko 15.3). Tarkastelupisteen etäisyys vaikuttaa tuulivoimaloiden visuaaliseen hallitsevuuteen maisemakuvassa sekä muiden näkymäsektorilla olevien maisemaelementtien määrään. Voimaloiden näkyminen tai tietty etäisyys voimaloista ei kuitenkaan automaattisesti tarkoita haitallista vaikutusta. Visuaalisten vaikutusten merkittävyys tulee suhteuttaa alueen luonteeseen, ominaispiirteisiin ja arvioihin sekä maisematilaan ja sen suuntautumiseen kokonaisuutena, mikä on otettu huomioon arvioinnissa. Etäisyysvyöhykkeiden avulla on vaikutusarvioinnissa pyritty antamaan kuva visuaalisten vaikutusten volyymistä yhdessä maisematyypin kanssa.

Taulukko 15.3. Maisema- ja kulttuuriympäristön arvioinnissa käytetyt etäisyysvyöhykkeet.

Etäisyys voimaloista	Vaikutusalue	Kuvaus
noin 0–2 km	Tuulivoiman tuotantoalue ja sen välitön lähiympäristö	• Vaikutukset maisemarakenteeseen (voimalapaikat, huoltotiet ja muu tuulivoimainfra, sähkönsiirto). • Alueella täytyy paikoin nostaa katseensa nähdäkseen voimalat kokonaisuudessaan. • Vyöhykkeen reuna-alueilla tuulivoimala hallitsee maisemakuvaa, mutta yksittäinen rakennelma ei täytä koko näkökenttää.
noin 2 km ...8–10 km	Lähivaikutusalue	• Tuulivoimalat näkyvät selvästi ja voivat olla maisemakuvassa hallitsevia, mikäli näkemäesteitä ei ole. • Visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne vaikuttavat maiseman tai kulttuuriympäristön luonteeseen ja laatuun. • Tuulivoimaloiden liike vahvistaa visuaalista vaikutelmaa.
noin 8–10 km …20–24 km	Ulompi vaikutusalue	• Tuulivoimalat voivat näkyä selvästi, mutta mahdolliset vaikutukset maiseman tai kulttuuriympäristön luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa. • Näkökentässä maiseman muut elementit vähentävät voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa. • Voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa. Tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita.
noin 20–24 km …30 km	Kaukovaikutusalue	• Alue, jolle voimalat ja niiden lentoestevalot voivat näkyä, mutta niillä ei välttämättä ole enää merkitystä maiseman luonteen ja

		laadun kannalta; poikkeuksena erämaiset alueet sekä vaara- ja tunturimaisemat. • Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta. • Tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita.
noin 30 km…40 km	Teoreettinen maksimi-näkyvyysalue	• Tuulivoimala näyttää pieneltä horisontissa tai voimalaa on vaikea hahmottaa. • Voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä, mutta visuaalisilla vaikutuksilla ei todennäköisesti ole merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta.
Lähde: Sovelletusti Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2024)		

15.3.4 Vaikutusten havainnollistaminen

Näkemäalueanalyysi

Maisemavaikutusten laajuuden todentamiseksi on laadittu näkemäalueanalyysi. Näkemäalueanalyysi antaa yleiskuvan siitä, miltä alueilta tuulivoimalat on mahdollista havaita huomioiden hankkeen ympäristön maastonmuodot ja metsäalueiden näkyvyyttä peittävä vaikutus. Näkymäalueanalyysi ei ota huomioon etäisyyttä, eli voimaloiden havaittavuus maisemassa heikkenee etäisyyden kasvaessa (Taulukko 15.3). Näkymäalueanalyysi ei myöskään huomioi rakennuksia tai pihapiirien kasvillisuutta, jotka voivat paikkakohtaisesti peittää näkymiä kohti tuulivoimaloita.

Näkemäalueanalyysi on laadittu molemmista vaihtoehdoista (VE1: 11 voimalaa, VE2: 9 voimalaa) käyttäen voimaloiden napakorkeutta 200 metriä ja roottorin halkaisijaa 200 metriä (voimalan kokonaiskorkeus 300 metriä). Näkemäalueanalyysi on laadittu noin 30 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Mallinnuksen lähtötietona on käytetty Maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusmallia ja Luonnonvarakeskuksen metsätietokantaa (Luke 2021). Näkemäalueanalyysin katselupisteen korkeus on kaksi metriä maanpinnan yläpuolella. Näkemäalueanalyysi laskee voimalan näkyväksi, mikäli voimalan yläasennossa, 300 metrin korkeudessa, pienikin osa lavasta on havaittavissa. Tuulivoimaloiden kärkikorkeuden lisäksi näkymäalueanalyysi on laadittu arvioinnin tueksi 200 metrin korkeudesta, eli analyysi laskee voimalan näkyväksi, mikäli voimalan napa on havaittavissa.

Näkymäanalyysin tulokset on esitetty tarkemmin luvussa 15.5.2 sekä liitteessä 4.

Havainnekuvat

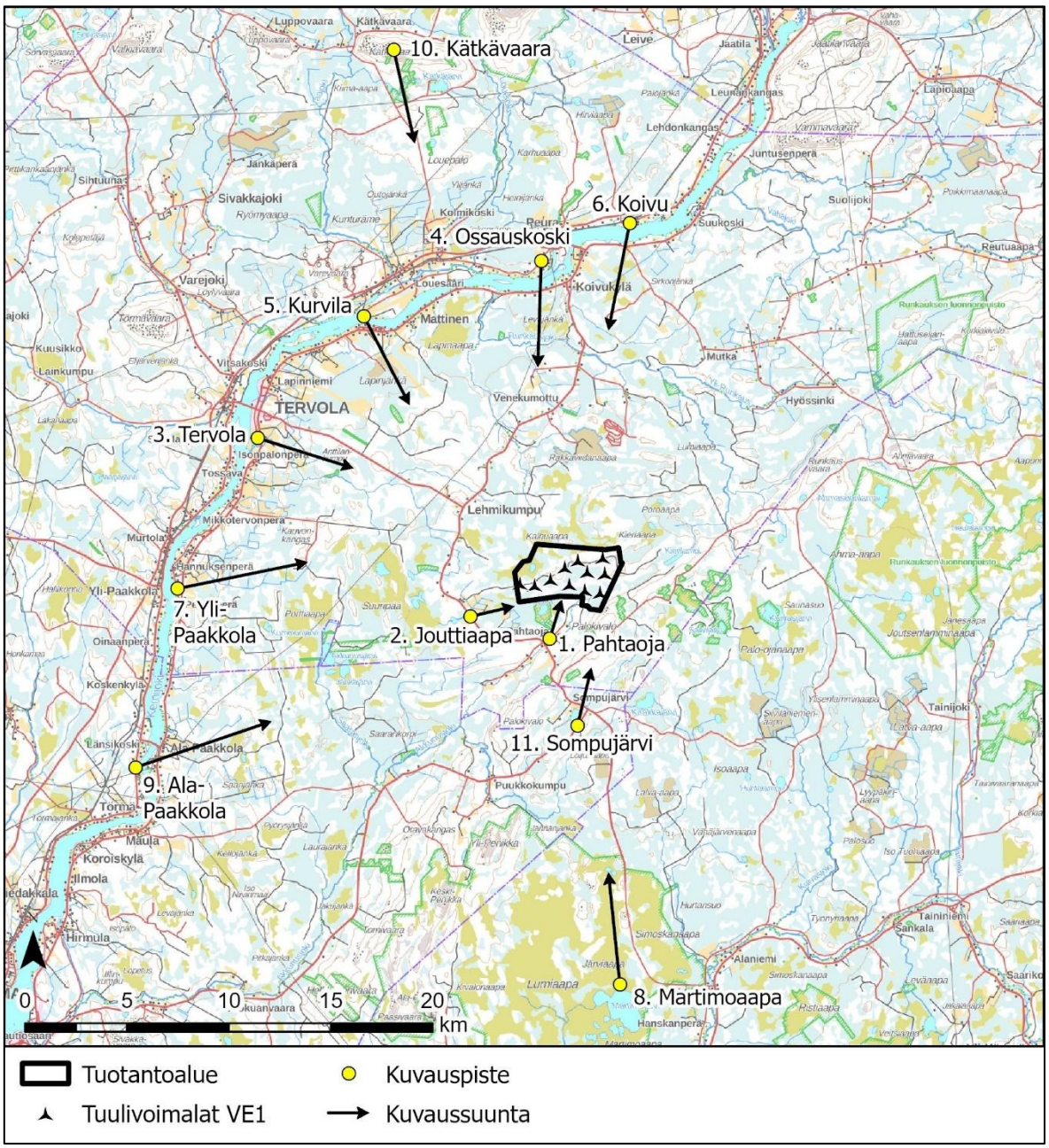
Hankkeesta on laadittu havainnekuvat 11 eri kuvauspisteestä (Kuva 15.6). Havainnekuvat on laadittu hankealueelta otettuihin valokuviin. Kuvauspisteet on valittu näkymäalueanalyysin, maisemaanalyysiin ja maastohavaintojen perusteella niin, että voimalat näkyvät niihin mahdollisimman hyvin. Havainnekuviin on pyritty valitsemaan kuvauspisteitä erilaisista maisematyypeistä ja eri etäisyyksiltä tuulivoimaloista. Valokuvien ottamisesta sekä havainnekuvien laadinnasta vastasi Sitowise Oy.

Valokuvat on kuvattu käyttäen digitaalista täyskennokameraa sekä kiinteää 50 mm polttovälin objektiivia (Canon EOS 6D, FullFrame 35.9 x 24.0 mm CMOS kenno, objektiivi 50 mm F1.4 DG). Valokuvauksessa käytetty objektiivi vastaa melko hyvin todellisuudessa silmällä havaittavaa näkymää.

Havainnekuvat on laadittu molemmista vaihtoehdoista (VE1 ja VE2) kuvauspistekohtaisesti. Havainnekuvissa on käytetty samoja mittasuhdetietoja kuin näkemäalueanalyysissäkin. Katselukorkeudeksi on havainnekuvissa määritelty 1,5 metriä maanpinnasta. Kuvasovitteiden laadinta on tehty alueelta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen. Lähtötietoina mallinnuksessa on käytetty alueen

digitaalista korkeusmallia, voimalasijainteja, voimalakokoa sekä valokuvista poimittuja paikannuspisteitä, joiden avulla pystytään varmistamaan kuvasovitteiden mahdollisimman hyvä tarkkuus. Kuvauspisteissä, joissa selkeitä paikannuspisteitä ei ole riittävästi, kuten metsäiset rakentamattomat alueet, kuvasovitteiden virhemahdollisuus on suurempi ja mallinnettu tilanne voi poiketa todellisesta syntyvästä näkymästä.

Kaikki laaditut havainnekuvat vaihtoehdoista VE1 ja VE2 on esitetty A3-koossa YVA-selostuksen liitteissä 6–7. Lisäksi osa laadituista havainnekuvista on tässä selostuksessa esitetty vaikutusarvioinnin yhteydessä luvussa 15.5.2.



Kuva 15.6. Kartta havainnekuvien ottopaikkojen sijainneista.

15.4 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä arvioidessa huomioidaan hankkeesta aiheutuvan maiseman muutoksen suuruus sekä maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteen kyky vastaanottaa muutos eli vaikutuskohteen herkkyys.

Maiseman herkkyyteen vaikuttaa muun muassa kohteen arvoluokka (valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokas), maisematilojen eheys, vaihtelevuus ja pienipiirteisyys, avautuvat näkymälinjat sekä ihmisen toiminnot maisemassa.

Muutoksen suuruuttaa arvioidessa tarkastellaan muun muassa tuulivoimahankkeen etäisyyttä ja näkyvyyttä vaikutuskohteen alueella, maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeisiin ominaispiirteisiin, ajalliseen jatkuvuuteen ja maiseman visuaaliseen ilmeeseen kohdistuvia muutoksia, maiseman kohokohtien asemaa suhteessa tuulivoimahankkeeseen sekä maiseman kokemista (muuttuuko maiseman luonne tai käyttö tuulivoimarakentamisen myötä ja kuinka paljon).

Tässä työssä maiseman herkkyyden ja muutoksen suuruuden arvioinnin tukena käytetyt kriteerit on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 15.4 ja Taulukko 15.5). Kriteerien muodostuksessa on sovellettu Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -oppaan ohjeita (Ympäristöministeriö 2024). Hankkeen suunnitteluvaihe huomioon ottaen kriteerejä ei voida soveltaa yksittäisen ihmisen subjektiivisiin kokemuksiin maisemavaikutuksista. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan myönteisiä vaikutuksia maisemaan, minkä vuoksi kriteerit on esitetty vain kielteiselle muutokselle.

Taulukko 15.4. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus, luokiteltu arvo	**Alttius muutoksille, yhteiskunnallinen merkitys**
Erittäin suuri	Kansainvälisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä.	• Maisemakuvaltaan pienipiirteiset ja yhtenäiset alueet, joilta avautuu monin paikoin pitkiä ja tärkeitä näkymiä tuulivoimaloille. • Maisema, joka on pääosin koskematonta luonnonmaisemaa tai erityisen hyvin historialliset piirteet säilyttänyttä kulttuuriympäristöä. • Vaikutuskohteella on erityistä merkitystä seudun maiseman piirteiden ja identiteetin hahmottamisen kannalta. • Maisemallista merkitystä kansainväliselle luonto- tai kulttuurimatkailulle.
Suuri	Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja rakennettuja kulttuuriympäristöjä.	• Maisemakuvaltaan vaihtelevat, mutta pääosin pienipiirteiset ja yhtenäiset alueet, joilta avautuu pitkiä tai tärkeitä näkymiä kohti suunniteltuja tuulivoimaloita. • Maisemaltaan ja/tai käyttötarkoitukseltaan alkuperäisinä, lähes alkuperäisinä tai muutoin eheinä säilyneet aluekokonaisuudet. • Maisema, jossa ihmisen vaikutus on vähäinen tai luontevasti maisemaan sovitettu, kuten perinteiset maiseman kulttuuriympäristöt ja tavanomaiset vaara- tai tunturimaisemat. • Maisemallista merkitystä ylimaakunnalliselle virkistyskäytölle, luonto- tai kulttuurimatkailulle.

Kohtalainen	Paikallisia tai maakunnallisia maisema-alueita ja rakennettuja kulttuuriympäristöjä.	• Maisemakuvaltaan vaihtelevat, mutta pääosin tavanomaiset alueet, joilta avautuu osittaisia tai rajautuvia näkymiä kohti suunniteltuja tuulivoimaloita. • Aiemmin muutoksille jossain määrin altistuneet tai pakoin pirstoutuneet ja maisemakuvaltaan epäyhtenäiset aluekokonaisuudet. • Maisema, jossa on ihmisen vaikutusta, kuten suurmittakaavaiset maatalousalueet, talousmetsät, voimakkaasti rakennetut matkailualueet. • Maisemallista merkitystä vakituiselle tai vapaa-ajan asumiselle sekä paikalliselle ja/tai maakunnalliselle virkistyskäytölle.
Vähäinen	Ei luokiteltuja maisema-alueita ja rakennettuja kulttuuriympäristöjä, pistemäiset tai hyvin pienialaiset arvokohteet.	• Maisematilaltaan sulkeutuneet tai suurpiirteiset alueet, joilta ei avaudu merkittäviä näkymiä suunniteltujen tuulivoimaloiden suuntaan. • Maisemakuvaltaan rikkonaiset ja epäyhtenäiset aluekokonaisuudet. Maisemassa on ennestään maisemavaurioita- tai häiriöitä. • Tehokkaasti rakennetut aluekokonaisuudet, joissa on esim. teollista- tai tuotannollista toiminta tai suuret liikennemäärät. • Ympäristön ajallinen luonne on moderni tai teollinen. Ihmisen vaikutus maisemaan on selvästi hallitseva.

Taulukko 15.5. Muutoksen suuruusluokan kriteerit maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteiden sekä maiseman visuaalisen luonteen muutos, maiseman kokeminen	**Tuulivoimaloiden etäisyys, muutoksen näkyvyys vaikutuskohteen alueella**
Erittäin suuri kielteinen	• Muutos mitätöi tai aiheuttaa erittäin merkittävän uhkatekijän maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksille. • Kulttuurihistoriallisesti arvokkaan maiseman visuaaliset ominaisuudet ja maiseman historiallinen tunnelma katoavat muutoksen myötä. • Maisemakuvan eheys, yhtenäisyys sekä maiseman mittakaavaa rikkoutuu laajoilla alueilla. • Hankkeen myötä maiseman luonne muuttuu niin, että paikan/alueen myönteinen kokemus tai myönteiseksi koettu käyttö estyy kokonaan tai kokemus on erittäin kielteinen.	• Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella / välittömässä lähiympäristössä. • Muutos näkyy kohteessa laajalle alueelle, laajat ja esteettömät näkymäsektorit, tuulivoimalat peittävät ison osan horisonttia / näkymäsektoria.
Suuri kielteinen	• Muutos heikentää oleellisesti maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia. • Kulttuurihistoriallisesti arvokkaan maiseman visuaaliset ominaisuudet ja maiseman historiallinen tunnelma häiriintyvät. • Maamerkin tai muun maisemallisen kohokohdan asema maisemassa alistuu. • Maisemakuvan eheys, yhtenäisyys ja maiseman mittakaavaa rikkoutuu melko laajoilla alueilla.	• Vaikutuskohde sijaitsee ulommalla vaikutusalueella / lähivaikutusalueella. • Muutos näkyy kohteessa melko laajalle alueelle tai monin paikoin, laajat ja usein lähes esteettömät näkymäsektorit, tuulivoimalat peittävät melko ison osan horisonttia / näkymäsektoria.

	Maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteiden sekä maiseman visuaalisen luonteen muutos, maiseman kokeminen	**Tuulivoimaloiden etäisyys, muutoksen näkyvyys vaikutuskohteen alueella**
	• Hankkeen myötä maiseman luonne muuttuu niin, että paikan käyttö ja kokemus alueesta muuttuu selvästi kielteiseksi.	
Kohtalainen kielteinen	• Muutos heikentää jonkin verran maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia. • Maamerkin tai muun maisemallisen kohokohdan asema maisemassa heikentyy. • Hankkeen myötä maisemakuvan eheys ja yhtenäisyys häiriintyy jonkin verran, maiseman mittakaava muuttuu paikoin. • Maiseman luonne muuttuu osittain. Alueen käyttö ei muutu oleellisesti, mutta kokemus alueesta muuttuu kielteiseen suuntaan.	• Vaikutuskohde sijaitsee kaukovaikutusalueella / ulommalla vaikutusalueella. • Muutos näkyy kohteessa paikoin, melko kapeat tai pienalaiset näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät melko usein maastonmuotojen tai muiden näkymäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät osittain horisonttia / näkymäsektoria.
Vähäinen kielteinen	• Muutos ei juurikaan heikennä maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin. • Hankkeen myötä maisemakuvan eheys ja yhtenäisyys häiriintyy vähäisesti, maiseman mittakaavaan ei kohdistu mainittavaa muutosta. • Maiseman luonne muuttuu hieman, mutta alueiden käyttö tai kokemus alueesta ei muutu oleellisesti.	• Vaikutuskohde sijaitsee kaukovaikutusalueella. • Muutos näkyy kohteessa vähäisesti, kapeat tai pistemäiset näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkymäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät vain pienen osan horisonttista / näkymäsektorista.
Ei muutosta	• Muutos ei ole mainittava eikä vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. • Maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen käyttö tai kokemus alueesta ei muutu.	• Vaikutuskohde sijaitsee teoreettisella maksiminäkyvyysalueella tai sitä kauempana. • Kohteesta ei avaudu näkymiä suunnitelluille tuulivoimaloille.

15.5 Vaikutukset maisemaan

15.5.1 Tuulivoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kestoltaan suhteellisen lyhytaikaisia, noin 1–2 vuotta, ja laajuudeltaan paikallisia kohdistuen pääasiassa tuulivoiman tuotantoalueella. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta joudutaan poistamaan puustoa sekä muokkaamaan maata voimaloiden perustusten alueelta. Etenkin aluskasvillisuus saattaa kuitenkin vahingoittua laajemmaltakin alueelta työkoneiden liikkumisesta. Lisäksi uusien huoltoteiden rakentaminen ja olemassa olevien teiden vahvistaminen, tuotantoalueen sisäisäiset kaapelikaivannot ja sähköasemat muuttavat maisemaa rakennuspaikoilla. Tuulivoiman tuotantoalueen ulkopuolella voi lähialueen tiemaisemaan aiheutua muutoksia. Voimaloiden kookkaiden osien kuljetusten takia esimerkiksi puustoa voidaan joutua raivaamaan risteysalueilta kaluston kääntösäteen vaativalta alueelta. Rakentamisen aikaiset muutokset tuulivoiman tuotantoalueella ja sen lähialueella ovat osittain palautuvia, kuten kasvillisuus.

Tuulivoiman rakentaminen voi vaikuttaa virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan. Erityisesti rakentamisessa tehtävät hakkuut ja maanmuokkaukset sekä koneiden liikkuminen häiritsevät alueen virkistyskäyttöä. Työkoneet ja korkeat nosturit saattavat olla paikoin havaittavissa rakentamisen aikana puuston latvuston yläpuolella tuotantoaluetta ympäröiviltä alueilta tarkasteltaessa.

Myös äänimaisema muuttuu tuotantoalueella ja sen välittömässä läheisyydessä merkittävästi rakentamisen aikana. Vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja rajoittuvat rakentamisen kohteena olevien alueiden ympäristöön.

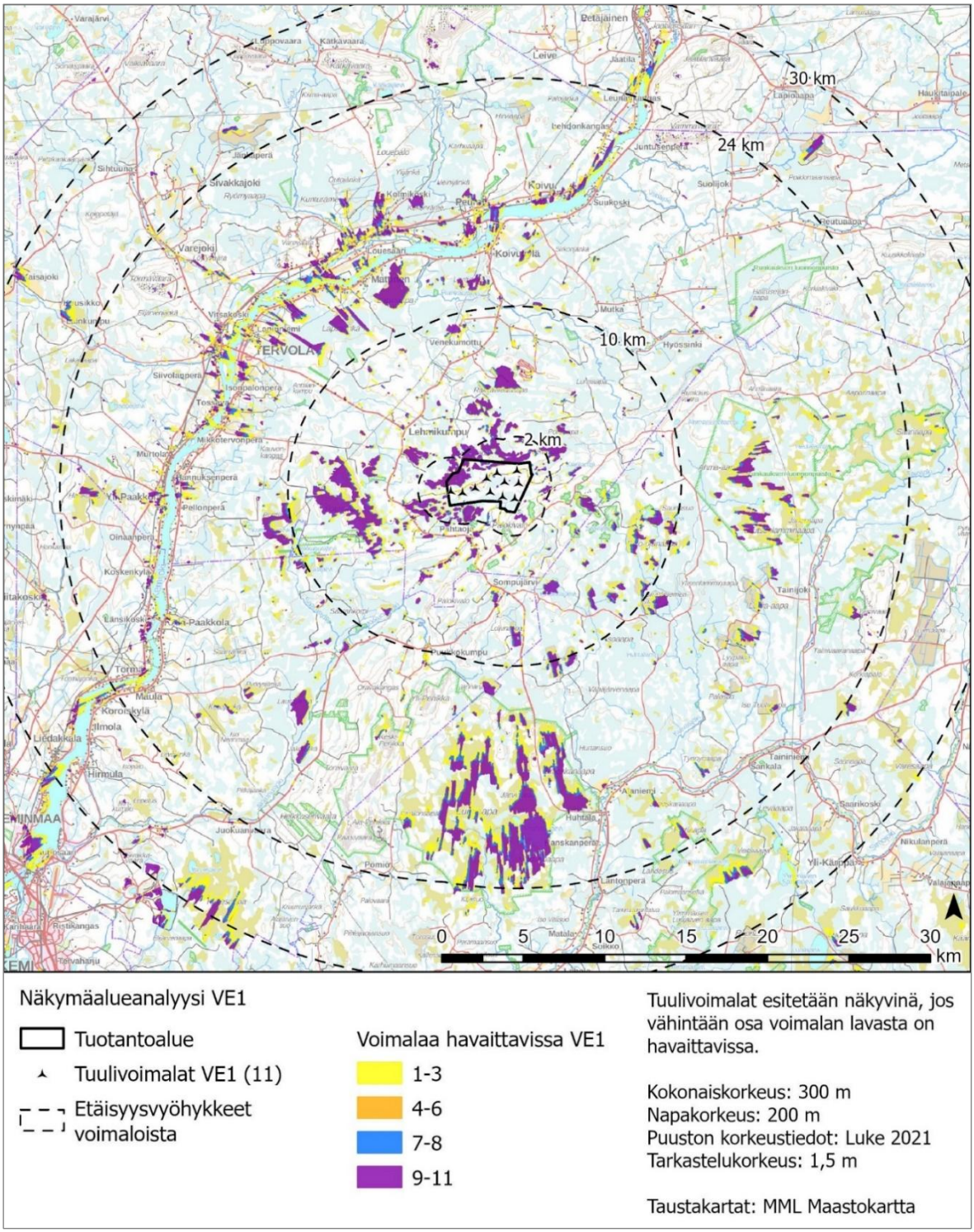
15.5.2 Tuulivoiman toiminnan aikaiset vaikutukset

Visuaalisten vaikutusten kohdentuminen

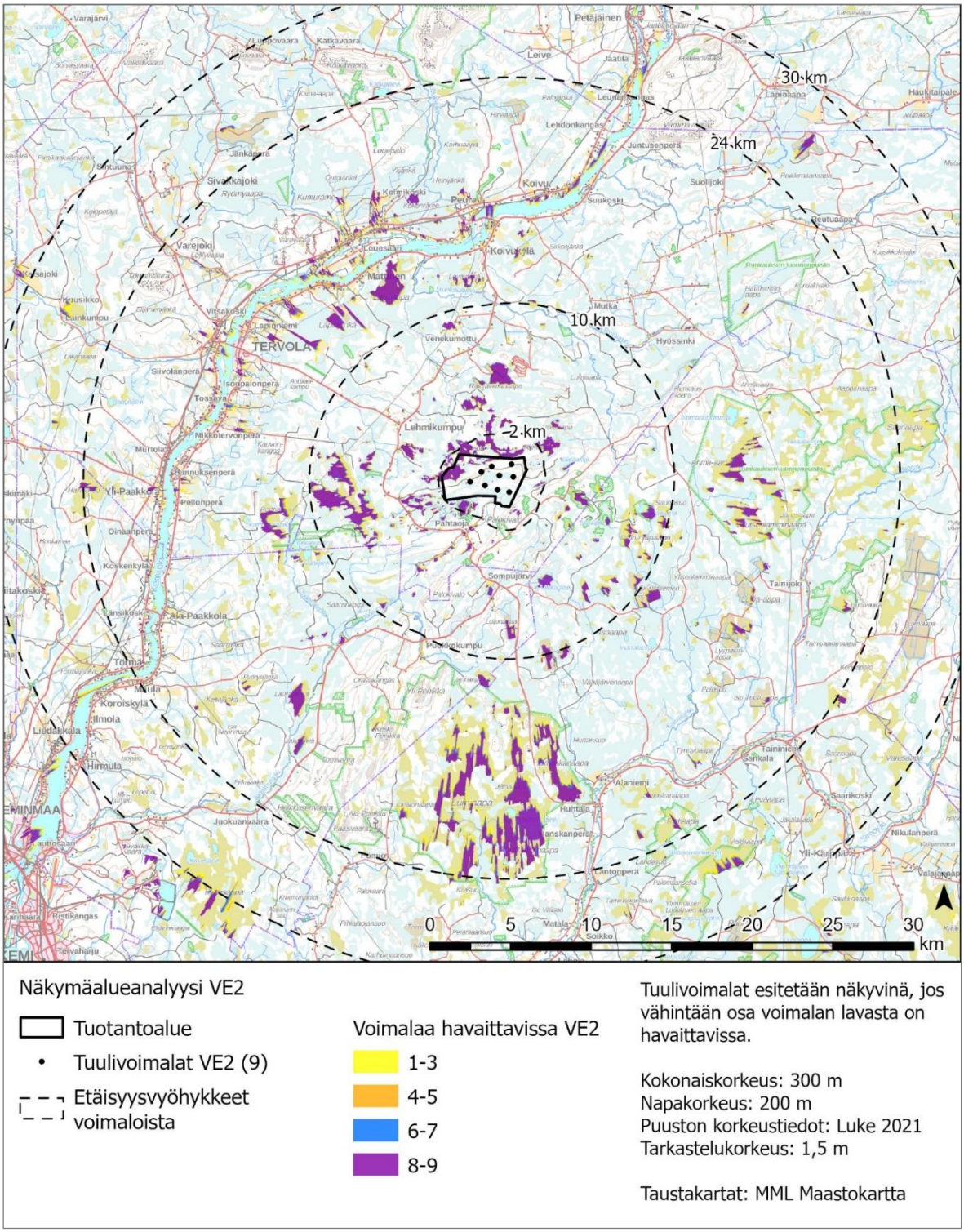
Tuulivoimarakentamisen aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kohdentumista on selvitetty hankkeesta laaditun näkymäalueanalyysin avulla. Näkymäalueanalyysin tulokset on esitetty kartoilla (Kuva 15.7 ja Kuva 15.8) sekä kuvattu sanallisesti alla.

Näkymäalueanalyysin tuloksista on havaittavissa, että alueet ja sektorit, jonne tuulivoimalat näkyvät, ovat molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 lähes samat. Tuulivoimaloiden lounais- ja länsipuolella on yksittäisiä alueita tai näkymäsektoreita erityisesti Kemijoen länsirannalla, joilta näkymäalue-analyysin mukaan on havaittavissa vaihtoehdon VE1 voimaloita, mutta ei pääosin vaihtoehdon VE2 voimaloita. Nämä alueet tai näkymäsektorit ovat kuitenkin suhteellisen pienialaisia ja paikallisia. Muutoin näkemäalueanalyysistä ei ole havaittavissa selkeitä laajempia alueita, jonne voimalamäärän muutos vaikuttaisi huomattavasti tuulivoimaloiden näkyvyyteen.

Vaihtoehdossa VE1, jossa on muutama voimala enemmän (11 kappaletta), näkemäalueilta on havaittavissa useampi voimala laajemmalta alueelta, kuin samoilta näkemäalueilta vaihtoehdossa VE2 (9 voimalaa). Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset erot näkymässä olevien voimaloiden määrässä ovat analyysin mukaan selkeimmin havaittavissa voimaloiden välittömässä lähiympäristössä sekä ulommalla vaikutusalueella voimaloiden eteläpuoleisilla ja luoteis-pohjoispuoleisilla alueilla. Näkymäalueanalyysia tulkittaessa on kuitenkin hyvä huomioida, että voimaloiden hallitsevuus ja havaittavuus osana maisemakuvaa vähenee etäisyyden kasvaessa, mikä ei käy suoraan ilmi näkymäalueanalyysistä. Yksittäisten voimaloiden sekä voimalakokonaisuuden näkyvyyteen vaikuttaa myös maisemassa olevat muut elementit.



Kuva 15.7. Näkemäalueanalyysi hankevaihtoehdosta VE1 (11 voimalaa) noin 24 kilometrin säteeltä voimaloista. Kuvassa voimala on merkitty nähtäväksi, mikäli pienikin osa voimalan lavasta on näkyvissä 300 metrin korkeudessa.



Kuva 15.8. Näkemäalueanalyysi hankevaihtoehdosta VE2 (9 voimalaa) noin 24 kilometrin säteeltä voimaloista. Kuvassa voimala on merkitty nähtäväksi, mikäli pienikin osa voimalan lavasta on näkyvissä 300 metrin korkeudessa.

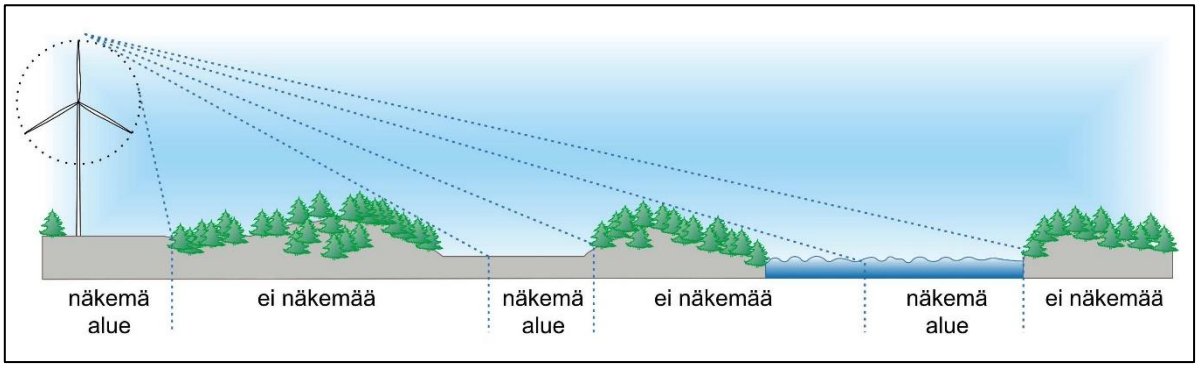
Laadittua näkymäalueanalyysia on tarkasteltu myös yhdessä tarkastelualueen maisemarakennetta analysoivan kartan kanssa päällekkäin (Kuva 15.10). Analyysien perusteella on arvioitu, mille alueille merkittävimmät näkymäalueet muodostuvat Pitkämaan tuulivoimahankkeessa. Maisemaan ja maisemakuvaan kohdistuvien vaikutusten arviointia on kohdennettu näille maisematyypeille.

- Lähivaikutusalueella (alle 10 kilometrin etäisyys voimaloista) tuulivoimaloiden näkyvyys korostuu asutusmaisemassa.

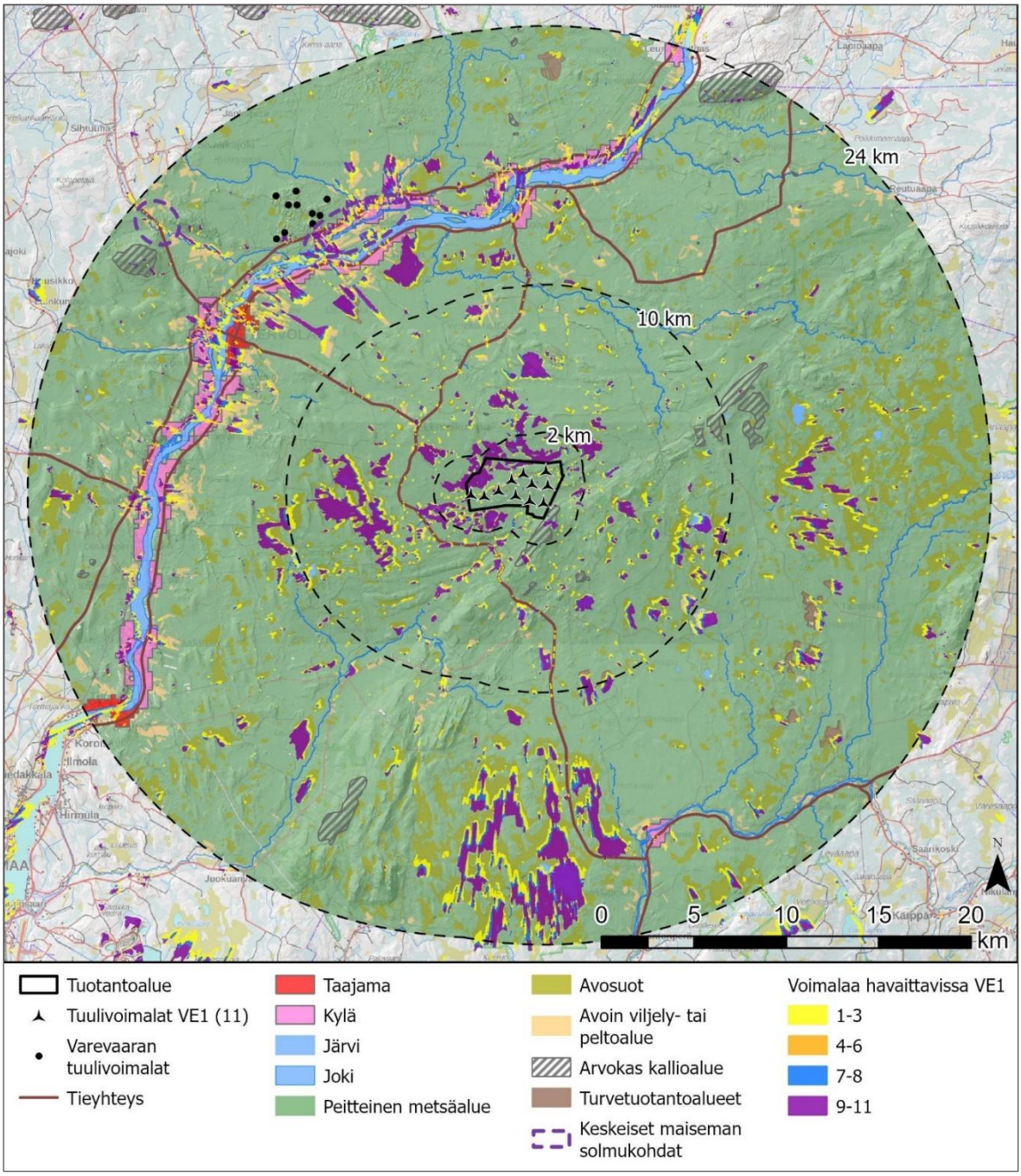
- Ulommalla vaikutusalueella (10–20…24 kilometrin etäisyys voimaloista) voimaloiden näkyvyys painottuu Kemijoen jokilaakson kylä- ja viljelymaisemaan sekä Martimoaavan suomaisemaan.

- Kaukovaikutusalueelta (yli 20…24–30 kilometrin etäisyys voimaloista) on lisäksi tunnistettu merkittäviksi näkymäalueiksi vaara-alueet, erityisesti Kätkävaara ja Vammavaara.

Analyysin perusteella tarkastelualueen metsät ja kumpuileva maasto rajoittavat voimaloiden näkyvyyttä huomattavasti. Puuston aiheuttama katvevaikutus on voimakas ja estää näkymät voimaloille myös hyvin lähellä tuulivoimaloita. Täysikasvuinen, eheä metsänreuna estää näkymät tasaisessa maastossa noin 100–300 metrin etäisyydelle avoimen ja metsäisen alueen rajasta. Mikäli metsäinen maasto kohoa topografialtaan korkeammalle kuin sen taakse jäävä avoin alue, on katvevaikutus laajempi (avoimella alueella täytyy mennä etäämmälle, jotta tuulivoimalat olisivat havaittavissa metsäisen selännealueen yli) (Kuva 15.9). Pitkämaan tuulivoimahankkeen tarkastelualueen metsäalueille tai niiden lomassa oleville pienialaisemmille ja vaihteleville suoaukeilla ei arvioida muodostuvan merkittäviä näkymäalueita, eikä niitä ei ole erikseen nostettu vaikutusarvioinnissa esille. Vaikutuksia luonnontilaisempien tai erämaisten metsä- ja suoalueiden luonteeseen on arvioitu yleisesti osana maisemakokonaisuutta.



Kuva 15.9. Periaatekuva, miten puuston ja maastonmuotojen aiheuttama katvevaikutus vaikuttaa tuulivoimaloiden näkyvyyteen (Sitowise Oy).



Kuva 15.10. Analyysikartta tarkastelualueen maisemarakenteesta, jonka päälle on lisätty näkymä-alueanalyysi vaihtoehdosta VE1.

Tuulivoimaloiden näkyvyys vaikutuskohteen alueella

Tuulivoima-alueen ja yksittäisten voimaloiden näkyvyyttä maiseman eri etäisyysvyöhykkeillä ja eri luonteisissa maisematyypeissä on tarkasteltu laadittujen havainnekuvien avulla seuraavilla sivuilla. Kuvatarkastelun avulla saadaan käsitys, miten maiseman tilallisuus ja maisemassa olevat elementit vaikuttavat tarkastelualueella yleisesti voimaloiden näkyvyyteen.

Laadituista havainnekuvista on esitetty tässä kappaleessa versiot, joissa tuulivoimaloiden sijainnit on esitetty panoraamakuvan päällä korostamalla voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalueet punaisilla ympyröillä. Tuulivoimaloiden näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä on

havainnollisempi tarkastella näiden niin sanottujen symbolikuvien kautta huomioiden raportin mahdollistama kuvakoko. Havainnekuvista on esitetty isommat ja tarkemmat kuvaversiot Liitteissä 6–9.

Lähivaikutusalue (alle 10 kilometrin etäisyys voimaloista)

<table>
<tr><th colspan="2">Havainnekuvapiste 1: Pahtaoja, Havainnekuvapiste 2: Jouttiaapa, Havainnekuva 11: Sompujärvi</th></tr>
<tr><td colspan="2"> 

Vaihtoehdon VE1 havainnekuva Pahtaojan kylän kohdalta Koivuahontieltä peltoaukean reunalta.</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 

Vaihtoehdon VE1 havainnekuva Jouttiaapan kylän kohdalta Kivalontieltä peltoaukean reunalta.</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 

Vaihtoehdon VE1 havainnekuva Sompujärven eteläpuolelta Kivalontien varrelta.</td></tr>
<tr><td>Kuvauspisteiden tiedot</td><td>• Etäisyys lähimpiin voimaloihin on vajaa kolme kilometriä Pahtaojan ja Jouttiaapan kuvauspisteissä sekä noin 6,7 kilometriä Sompujärveltä.
• Näkymäalueanalyysin mukaan kuvauspisteistä on havaittavissa vaihtoehdossa VE1 kaikki 11 voimalaa.
• Maisematyyppi kuvauspisteissä on ”Muut asutusmaisemat”
• Kuvauspisteet havainnollistavat tuulivoima-alueen näkyvyyttä voimaloiden läheisyydessä oleville asutuskeskittymiin, pihapiireihin ja tieympäristöstä.</td></tr>
<tr><td>Voimaloiden näkyvyys</td><td>Tuulivoimaloiden lähialueella voimalat ovat havaittavissa viljelyalueiden tai muiden pienialaisten avoimien aukeiden poikki. Voimaloiden roottorit nousevat selvästi metsänrajan yläpuolella, tuulivoimaloiden liike vahvistaa visuaalista vaikutelmaa. Voimaloiden lähietäisyydelläkin ympäristön muut elementit, kuten pihapiirien rakennukset ja kasvillisuus sekä avoimia alueita ympäröivät metsäalueet rajaavat yksittäisten voimaloiden näkyvyyttä. Pahtaojan ja Jouttiaapan kuvista on myös hyvin havaittavissa katselupisteen merkitys</td></tr>
</table>

	voimaloiden hallitsevuuteen maisemakuvassa: Tuulivoimala-alueen eteläpuolella Pahtaojalla rinnakkaiset voimalat levittäytyvät näkymässä lähes koko horisontin laajuudelta, kun taas Jouttiaapasta tuulivoima-alueen länsipuolella voimalat asettuvat näkymässä enemmän peräkkäin ja peittävät pienemmän osa horisonttia.

Ulompi vaikutusalue (noin 10–20…24 kilometrin etäisyys voimaloista)

Havainnekuvapiste 3: Tervolat, Havainnekuvapiste 7: Yli-Paakkola	
 Vaihtoehdon VE1 havainnekuva Tervolan keskustaajaman Keskustieltä.	
 Vaihtoehdon VE1 havainnekuva Yli-Paakkolan kylältä Ylipaakkolantieltä.	
Kuvauspisteiden tiedot	• Etäisyys kuvauspisteisteistä lähimpiin voimaloihin noin 14,7–16,7 kilometriä. • Näkymäalueanalyysin mukaan kuvauspisteistä on havaittavissa vaihtoehdossa VE1 kaikki 11 voimalaa. • Maisematyyppi kuvauspisteissä on ”Jokilaaksojen kylä- ja viljelymaisema” • Kuvauspisteet havainnollistavat tuulivoima-alueen näkyvyyttä Kemijoen itärannan kylä- ja taajama-alueille kahdessa eriluonteisessa maisematilassa.
Voimaloiden näkyvyys	Voimalat näkyvät vielä selvästi metsänrajan yläpuolella, mutta niiden kokoa ja etäisyyttä on vaikea hahmottaa. Roottorin pyörimisliike on mahdollista havaita. Tiiviillä kylä- tai taajama-alueella voimalat ovat havaittavissa hyvin paikkakohtaisesti rakennusten ja pihapiirien puuston lomasta. Maisemakuvassa on enemmän voimaloiden näkyvyyttä rajaavia tai jopa peittäviä elementtejä. Viljelyalueiden yhteydessä olevilta kyläalueilta näkymäsektorit kohti voimaloita ovat laajempia. Avoimillakin alueilla viljelyaukeiden väliset metsä- ja piha-alueet luovat katveita näkymäalueisiin. Vastaavasti kuin edellisessä kuvasarjassa, Tervolan kuvauspisteessä, tuulivoima-alueen luoteispuolella voimalat levittäytyvät horisontissa hieman laajemmalle alueelle kuin Yli-Paakkolassa, jossa tuulivoima-aluetta tarkastellaan enemmän kohtisuoraan lännestä.

<table>
<tr><th colspan="2">Havainnekuvapiste 5: Kurvila, Havainnekuvapiste 6: Koivu</th></tr>
<tr><td colspan="2"> 

Vaihtoehdon VE1 havainnekuva Kurvilansaaren eteläkärjestä jokirantaan rajautuvalta peltoaukealta.</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 

Vaihtoehdon VE1 havainnekuva Kemijoen rantaan rajautuvan Koivun kylän kohdalta Koivuntieltä.</td></tr>
<tr><td>Kuvauspisteiden tiedot</td><td>• Etäisyys kuvauspisteisteistä lähimpiin voimaloihin noin 15–16,4 kilometriä.
• Näkymäalueanalyysin mukaan kuvauspisteistä on havaittavissa vaihtoehdossa VE1 kaikki 11 voimalaa.
• Maisematyyppi kuvauspisteissä on ”Jokilaaksojen kylä- ja viljelymaisema”
• Kuvauspisteet havainnollistavat tuulivoima-alueen näkyvyyttä Kemijoen länsipuolelle, joen rantaan rajautuville kylä- ja viljelyalueille.</td></tr>
<tr><td>Voimaloiden näkyvyys</td><td>Voimalat näkyvät vielä selvästi metsänrajan yläpuolella, mutta niiden kokoa ja etäisyyttä on vaikea hahmottaa. Roottorin pyörimisliike on mahdollista havaita. Kemijoen rannassa maisemakuva on avara ja jokivartta pitkin avautuu pitkiä näkymälinjoja sekä ylä- että alajuoksua kohti. Tuulivoima-alue näkyy osana laajaa maisemakuvaa, mutta peittää vain osan horisontista. Jokirannassa näkymäesteitä on yleensä vähemmän, mutta ympäröivän maaston pieni kumpuilu voivat rajoittaa yksittäisten voimaloiden näkyvyyttä. Varsinkin Koivun kuvauspisteestä on havaittavissa, että osa voimaloiden roottoreista jää enemmän jokilaaksoa ympäröivien yhtenäisten metsäalueiden taakse katveeseen.</td></tr>
</table>

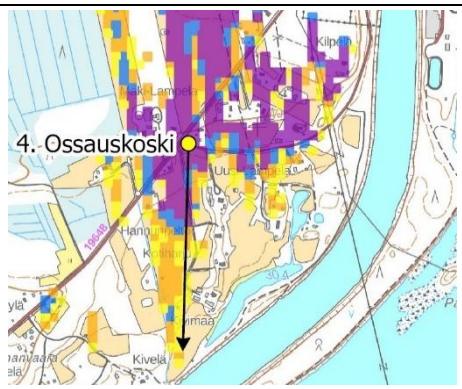
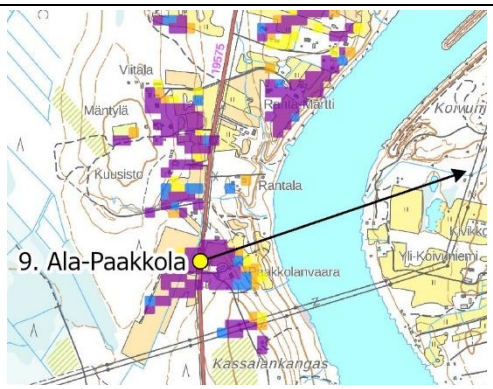
Havainnekuvapiste 4: Ossauskoski, Havainnekuvapiste 9: Ala-Paakkola



Vaihtoehdon VE1 havainnekuva Ossauaskosken länsipuolen kyläalueelta Louentieltä.



Vaihtoehdon VE1 havainnekuva Ala-Paakkolan / Länsikosken kylän kohdalta Rovaniementieltä.

Kuvauspisteiden tiedot	• Etäisyys lähimpiin voimaloihin runsas 16 kilometriä Ossauskosken kuvauspisteestä ja Ala-Paakkolasta vajaa 21 kilometriä. • Näkymäalueanalyysin mukaan kuvauspisteistä on havaittavissa vaihtoehdossa VE1 kaikki 11 voimalaa. • Maisematyyppi kuvauspisteissä on ”Jokilaaksojen kylä- ja viljelymaisema” • Kuvauspisteet havainnollistavat tuulivoima-alueen näkyvyyttä Kemijoen länsipuolen kyläalueille ja tiemaisemaan ranta-alueen ulkopuolella.
Voimaloiden näkyvyys	Voimalat näkyvät vielä selvästi metsänrajan yläpuolella, mutta niiden kokoa ja etäisyyttä on vaikea hahmottaa. Roottorin pyörimisliike on mahdollista havaita. Ympäristön muut elementit alkavat rajoittamaan voimaloiden näkyvyyttä avoimillakin alueilla yhä enemmän etäämmälle tuulivoima-alueesta siirryttäessä. Varsinkin Ala-Paakkolan / Länsikosken havainnekuvassa voimalat jäävät enemmissä määrin myös joen itärannan loivasta kumpuilevien metsäalueiden katveeseen. Viljelyalueiden yhteydessä tai pihapiirien ympärillä olevat pienemmät metsäsaarekkeet eivät kaikilta osin sisälly näkymäalueanalyysin mallinnuksessa käytettävään aineistoon. Todellisissa, tuulivoimaloita kohti avautuvissa näkymissä osittaiset katvealueet ovat mahdollista mallinnuksessa näkyvillä maksiminäkyvyysalueilla.
Ote näkymäalue-analyysistä (VE1)	 

Kaukovaikutusalue (noin 20…24–30 kilometrin etäisyys voimaloista)

Havainnekuvapiste 8: Martimoaapa, Havainnekuvapiste 10: Kätkävaara	
 Vaihtoehdon VE1 havainnekuva Martiomaavalta retkeilyreitiltä.	
 Vaihtoehdon VE1 havainnekuva Kätkävaaran laella, luontopolun varrella olevasta näkötornista.	
Kuvauspisteiden tiedot	• Etäisyys lähimpiin voimaloihin on Martimoaavan kuvauspisteestä runsas 19 kilometriä ja Kätkävaaralta noin 26,5 kilometriä. • Näkymäalueanalyysin mukaan Martimoaavan kuvauspisteistä on havaittavissa vaihtoehdossa VE1 kaikki 11 voimalaa. Näkymäalueanalyysi ei kata Kätkävaaraan lakialuetta. • Maisematyyppi kuvauspisteissä on ”Laajat suomaisemat” ja ”Vaaramaisemat”. • Kuvauspisteet havainnollistavat tuulivoima-alueen näkyvyyttä tarkastelualueen yhtenäiseen luonnonmaisemaan sekä tärkeille virkistys- ja retkeilyalueille.
Voimaloiden näkyvyys	Kaukoalueella voimalat ja myös niiden pyörimisliike on vielä mahdollista havaita. Voimalat ovat selvästi osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimaloiden näkyvyys korostuu laaja-alaisemmilla, yhtenäisillä avosuoalueilla sekä ympäristöön selvästi korkeammilla maastonkohdilla. Vaara-alueita lukuun ottamatta maaston pitää olla tarkastelupisteen ja tuulivoima-alueen välissä melko tasaista, muutoin voimalat jäävät enemmissä määrin avoimempia alueita rajaavien kumpuilevien metsäalueiden katveeseen. Esimerkiksi Martimonaavalta näkymät aukeavat voimaloita kohti suoalueen pohjoispuolella olevan pitkän lounais-koillissuuntaisen vaarajakson välistä. Samainen vaarajakso rajaa näkyvyyttä enemmän Runkauksen luonnonpuiston avosuoalueilta tarkasteltuna (Kuva 15.10).

Vaikutukset eri maisematyypeillä

Tuulivoimaloiden näkymisen suhdetta merkittävillä näkymäalueille olevien maisematyyppien maisemakuvaan ja maiseman luonteeseen on arvioitu vaikutusalueelta laaditun maisema-analyysin, näkymäalueanalyysien sekä edellä esitettyjen havainnekuvien avulla. Vaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin.

<u>Lähivaikutusalue (alle 10 kilometrin etäisyys voimaloista)</u>

Lähivaikutusalueen peitteisessä ympäristössä voimaloiden muutokset maisemakuvassa korostuvat asutusmaisemassa. Muutoksia kohdistuu erityisesti tuulivoimaloiden länsi- ja pohjoispuolella olevaan asutus- ja viljelymaisemaan. Peltoaukeiden reunoilta tai avoimesta tiemaisemasta tarkasteluna tuulivoimalat kohoavat melko massiivisina elementteinä metsänreunan yläpuolella. Rakennukset, pihojen kasvillisuus sekä avoimia alueita ympäröivät yhtenäiset metsäalueet rajaavat kuitenkin monin paikoin näkymiä kohti voimaloita. Tämä osaltaan lieventää haitallisia vaikutuksia. Voimalat kuitenkin muodostavat näkyessään uuden ympäristön nykyisestä mittakaavasta poikkeavan elementin maisemakuvaan. Maiseman ominaispiirteet ja luonne muuttuvat selvästi rakennetummaksi alueilla, joihin tuulivoimalat näkyvät. Maisemakuvan yhtenäisyys häiriintyy erityisesti alueilla, joissa tuulivoimalat ovat havaittavissa laajana kokonaisuutena horisontissa, kuten Pahtaojan ympäristössä. Tuulivoimaloiden hallitsevuus maisemakuvassa korostuu hyvin paikkakohtaisesti voimaloiden eteläpuolella, niiden välittömässä läheisyydessä. Suureen osaan lähialueen asutusmaisemaa tuulivoimalat eivät näy tai voimaloiden näkyvyys on niin pistemäistä, ettei maisemakuvaan aiheudu mainittavia muutoksia. Tuulivoimaloista johtuvat äänimaiseman muutokset eivät ulotu asutuille alueille voimaloiden lähialueella. Vaikutukset asutusmaisemalle lähivaikutusalueella ovat kokonaisuudessaan vähäiset tai korkeintaan kohtalaiset. Pihapiireihin, joihin tuulivoimalat näkyvät selkeästi laajempana kokonaisuutena, maisemakuvaa hallitsevana elementtinä, kielteiset vaikutukset voivat olla jopa suuria.

<u>Ulompi vaikutusalue (noin 10–20…24 kilometrin etäisyys voimaloista)</u>

Ulommalla vaikutusalueella tuulivoimaloista aiheutuvia maisemakuvan muutoksia kohdistuu erityisesti Kemijoen jokilaaksojen kylä- ja viljelymaisemaan sekä Martimoaavan laajaan suomaisemaan.

Kemijokilaakson vaihtelevissa maisematiloissa näkyvyys on paikkakohtaisesti, eikä voimalat ole havaittavissa kaikkialla pitkän jokilaakson alueella yhtä selkeästi osana maisemakuvaa. Tuulivoimalat näkyvät paikoin hieman laajemmalle alueelle Tervolan pohjoispuoleisilla alueilla, kun taas eteläpuolella näkymäsektorit ovat enemmän pistemäisiä ja kapeita. Vaikka voimalat ovat havaittavissa näkymäalueilta melko selkeästi jokilaaksoa rajaavien metsäalueiden takaa, etäisyyden takia voimalat eivät alista pienipiirteisen maiseman muita elementtejä tai muuta maiseman mittakaavaa. Tuulivoima-alue peittää lisäksi suhteellisen pienen osan horisonttia, mikä osaltaan myös lieventää voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa. Voimalakokonaisuus muodostaa kuitenkin uuden, modernin kiintopisteen kylä- ja viljelyalueiden taustamaisemaan. Jokilaakson avarampi maisematila kestää jonkin verran horisontissa tapahtuvia muutoksia, kun voimaloiden roottorit eivät nouse selkeästi ympäröivän puuston latvuksien yläpuolelle tai jäävät osin maastonmuotojen taakse. Maisemakuvan yhtenäisyys häiriintyy vähäisesti. Energiatuotannon rakenteet eivät ole täysin uusi elementti Kemijoen kylä- ja viljelymaisemassa. Maiseman rakennettu luonne voimistuu hieman niillä alueilla, jonne voimalat näkyvät. Alueiden käyttö ei muutu, mutta kokemus alueesta voi muuttua hieman kielteiseen suuntaan näkymäalueilla. Kokonaisuudessaan vaikutukset Kemijokilaakson kylä- ja viljelymaisemaan ovat vähäisen kielteiset. Tervolan pohjoispuolella, Kemijoen länsiran perinteisillä kyläalueilla muutokset maisemakuvassa ja maiseman luonteessa voivat olla paikoin kohtalaisia.

Martimoaavan yhtenäisellä avosuolla tuulivoimat näkyvät esteettä pohjoiseen avautuvassa maisemakuvassa. Voimalat nousevat maisemakuvassa selvästi metsänrajan yläpuolelle. Etäisyyden ja tuulivoima-alueen suhteellisen pienen koon takia voimalat peittävät vain osan laajaa horisonttia. Myöskään maiseman mittakaavaan ei juurikaan kohdistu muutoksia enemmän taustamaisemaan jäävästä voimalakokonaisuudesta. Maisemakuvan ja maisematilan eheys ja yhtenäisyys häiriintyy kuitenkin jonkin verran suokokonaisuuden pohjoisenpuoleisella alueella. Martimoaavalta lounaaseen avautuvassa maisemakuvassa näkyy jo toiminnan oleva, melko laaja-alainen tuulivoimakokonaisuus. Suoalueen äänimaisemassa kuuluu myös autojen äänet läheisiltä pääväyliltä. Pitkämaan tuulivoima-alue lisää osaltaan luonnonalueen rakennettua ilmettä, mutta ei muuta sitä täysin ihmisen muokkaamaksi energian tuotantoon valjastetuksi maisemaksi. Alueen luontoarvot säilyvät

tuulivoimarakentamisesta huolimatta. Myöskään alueen käyttö retkeilyyn ja virkistykseen ei esty, mutta kokemus alueesta voi muuttua kielteisempään suuntaan. Muutokset Martimoaavan suoalueen maisemakuvassa ja maisen luonteessa ovat kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteiset.

Kaukovaikutusalue (noin 20…24–30 kilometrin etäisyys voimaloista)

Tuulivoimahankkeesta aiheutuva maisemakuvan muutos korostuu kaukovaikutusalueella erityisesti Kätkävaaran ja Vammavaaran alueilla. Molempien vaarojen laki tai rinnealueet ovat rakkakivikkoista avointa alueet, mikä mahdollistaa laajat ja pitkät näkymät vaarojen ympärillä levittäytyvään maisemaan. Kätkävaaralta Pitkämaan tuulivoimalat ovat havaittavissa yhtenäisenä kokonaisuutena kaakkoon päin ja Vammavaaralla etelään päin avautuvassa maisemakuvassa. Etäisyyden takia voimalat jäävät maisemakuvassa selvästi enemmän taustamaisemaan ja voimaloiden koko on enää vaikea hahmottaa. Tuulivoima-alue peittää vain pienen osan laajaa horisonttia. Erityisesti Kätkävaaralla maisemakuva avautuvat laajalti myös muihin ilmansuuntiin, erityisesti länteen päin, ja Pitkämaan voimalat jäävät näissä näkymissä taka-alalle. Maisemakuvan yhtenäisyys häiriintyy kuitenkin jonkin verran tuulivoima-aluetta kohti avautuvissa näkymissä. Maisemakuvassa tapahtuvaa muutosta lieventää osaltaan vaara-alueilta jo nykyisin näkyvä, toiminnassa oleva Varevaaran tuulivoima-alue sekä Törmävaaran telemasto. Vastaavasti kuin Martimoaavan suoalueella, Pitkämaan tuulivoima-alue lisää osaltaan maiseman rakennettua ilmettä, mutta ei muuta sitä luonteeltaan täysin ihmisen muokkaamaksi energian tuotantoon valjastetuksi maisemaksi. Maisematila ja näkymät säilyvät vaarojen laki- ja rinnealueilla avoimina tuulivoimarakentamisesta huolimatta. Kätkävaaralta tarkasteltuna Varevaaran toiminnassa olevat ja Pitkämaan suunnitellut voimalat asettuvat samaan näkymäsektoriin, jolloin muiden ilmansuuntien näkymäalueet säilyvät tuulivoimavapaina. Myöskään Vammavaaralta avautuvassa näkymässä tuulivoima-alueet eivät täytä koko näkökenttää. Tuulivoimalat eivät ole myöskään nähtävissä läheisiltä kyläalueilta kohti Vammavaaraa avautuvassa maisemakuvassa, vaaran taustamaisemassa. Vaara-alueiden käyttö retkeilyyn ja virkistykseen ei esty, mutta kokemus alueesta voi muuttua kielteisempään suuntaan. Muutokset vaara-alueiden maisemakuvassa ja maisen luonteessa ovat kokonaisuudessaan vähäiset kai korkeintaan kohtalaisen kielteiset.

Vaikutukset maisemakokonaisuuteen

Pitkämaan tuulivoimahankkeen tarkastelualueen maiseman perustekijöihin, niiden muodostamiin maisematiloihin tai maiseman solmukohtiin ei aiheudu mainittavia muutoksia. Tuulivoimahanke ei heikennä tarkastelualueen maisemarakenteen ominaispiirteiden tunnistettavuutta.

Pitkämaan tuulivoimahanketta ympäröivää maisemaa laajemmin rakenteellisena ja visuaalisena kokonaisuutena tarkasteltuna, tuulivoima-alue jää sivummalle tarkastelualueella olevien maisemaseutujen keskeisimmistä osista. Tuulivoima-alueen sijainti on esimerkiksi hieman syrjempänä Keminmaan seudun sekä Peräpohjolan vaara- ja jokiseudun kulttuurimaiseman ja maiseman identiteetin kannalta merkittävistä kohteista, jotka rajautuvat Tornionjoen ja Kemijoen jokilaaksoihin ja näiden välissä oleville alueille. Pitkämaan tuulivoima-alueen ympäristö ei ole myöskään pääosin sellaista luonnonmaisemaa, jossa ei ole ollenkaan ihmisen toiminnan merkkejä, kuten Pohjois-Pohjanmaan nevalakeudun suoerämaat. Tuulivoimaloiden näkyvyys korostuu yksittäisillä talousmetsäalueiden lomassa olevilla luonnontilaisemmilla suoalueilla tuulivoimaloiden lähialueella. Vaikutukset voimaloista kauempana olevien laaja-alaisempien, erämaisten maisemaosa-alueiden luonteeseen jäävät kokonaisuudessaan pääosin merkityksettömiksi tai hyvin vähäisiksi (lukuun ottamatta Martimoaavan aluetta).

Laajuudeltaan ja voimaloiden kokonaismäärässä melko pieni Pitkämaan tuulivoima-alue ei merkittävästi korostu seudun laajemmassa maisemakuvassa. Tuulivoima-alue muodostaen uuden, maisemakuvassa pieneltä osin erottuvan kiintopisteen. Paikallisesti Pitkämaan hanke voimistaa

ympäristön rakennettua ilmettä alueella, jossa on nykyisin melko vähän teollisen kokoluokan tuulivoimaloita. Kokonaisuudessaan tuulivoiman aiheuttama muutos ei juurikaan heikennä maisema-seudun kannalta tärkeiden tai keskeisten ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuutta.

15.5.3 Lentoestevalojen vaikutukset maisemassa

Pimeänä vuorokauden- ja vuodenaikana maisemalliset vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden lentoestevaloista. Yleensä tuulivoimaloiden konehuoneen päälle, napakorkeudelle asennetaan suuritehoinen valo, joka on päivällä valkoinen vilkkuva ja yöllä punainen jatkuvasti palava. Lisäksi voimalatorniin asennetaan pienitehoisemmat, yöaikaan jatkuvasti palavat valot. Lentoestevalojen lopullisen määrän ja voimakkuuden määrittää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

Päivällä käytettävät valoiset, vilkkuvat valot eivät erotu maisemassa kirkkaalla säällä häiritsevästi. Valot ovat näkyvämmät pilvisellä säällä ja päivän hämärtyessä kirkkaalla säällä. Yöaikaan palavat punaiset lentoestevalot ovat matalatehoiset, eivätkä ne ole maisemassa häikäiseviä, mutta kuitenkin havaittavissa.

Lentoestevalojen vaikutukset ovat merkittävimmät voimaloiden lähivaikutusalueen asutuskeskittymistä, joissa voimaloiden konehuoneen sekä osin myös voimalatornin valot näkyvät maisemakuvassa selvästi. Tällaisia alueita on paikoin tuulivoimaloiden etelä- ja länsipuolella Sompujärven, Pahta-ojan ja Jouttiaapan kyläalueilla. Lentoestevalojen näkyvyys korostuu avoimien peltoaukeiden ja näiden yhteydessä olevien pihapiirien kohdalla. Sompujärvelle lentoestevalot näkyvät järven etelänpuoleisille alueille. Myös lähialueen laaja-alaisemmilta avosoilta tarkasteltuna voimaloiden roottorit kohoavat paikoin selkeästi metsän rajan yläpuolelle. Lentoestevalot lisäävät aiemmin melko valosaasteettomien alueiden valomäärää, mikä muuttaa maiseman nykyistä luonnetta etenkin hämärän ja pimeän aikaan.

Ulommalla vaikutusalueella lentoestevalojen vaikutukset eivät ole yhtä voimakkaat kuin lähialueella. Osa voimaloiden roottoreista, ja jopa torneista, voi kohota vielä selvästi metsänrajan yläpuolelle, jolloin etenkin konehuoneen valot ovat havaittavissa avoimilta alueilta tarkasteltuna. Tällaisia alueita on paikoin erityisesti voimaloiden luoteis-pohjoispuolella, Kemijoen varren kylä- ja viljelyalueilla. Tiiviimmin rakennetuissa taajamissa tai kyläalueilla valosaasteen määrä ei merkittävästi kasva lentoestevalojen näkymisen myötä. Lentoestevalot muodostavat kuitenkin ympäristöön uuden, selvästi havaittavan valonlähteen ja korostavat voimaloiden havaittavuutta pimeän ja hämärän aikaan selkeällä säällä.

Lentoestevalojen vaikutukset maisemakuvaan vähenee etäisyyden kasvaessa. Ulomman vaikutusalueen ja kaukoalueen vaihettumisvyöhykkeellä lentoestevalot voivat olla vielä havaittavissa laajoilta avoimilta alueilta, kuten yhtenäisemmiltä avosoilta tai ympäristöään korkeampien vaarojen lakialueilta tarkasteltaessa. Voimaloiden valot muodostavat uuden kiintopisteen horisonttiin hämärän ja pimeän aikaan, mutta eivät etäisyyden takia vaikuta enää esimerkiksi alueiden valoisuusolosuhteisiin.

Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei pääosin ole merkittävää eroa lentoestevalojen näkyvyydessä erityisesti ulommalla vaikutusalueella tai kaukovaikutusalueella. Voimaloiden lähialueella vaihtoehdon erot voivat korostua jonkin verran, kun vaihtoehdon VE1 hieman suurempi voimalamäärä lisää näkyvien valopisteiden määrää verrattuna vaihtoehtoon VE2. Valonlähteet myös levittäytyvät näkymässä hieman laajemmalle alueelle vaihtoehdossa VE1 erityisesti voimaloiden etelä- ja pohjoispuolella lähivaikutusalueelta tarkasteltuna.

Lentoestovaloista on laadittu mallinnettuja näkemiä tuulivoimaloiden lähivaikutusalueelta Jouttiaapan ja Sompujärven kuvauspisteistä sekä etäämpänä ulommalta vaikutusalueelta Tervolan kuvauspisteestä. Yöajan havainnekuvat on esitetty YVA-selostuksen liitteissä 6–7.

15.5.4 Tuulivoiman purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimaloiden purkaminen aiheuttaa jonkin verran melua ja komponenttien kuljettaminen lisää liikennettä tuotantoalueella ja sen ympäristössä, millä voi olla vaikutusta maisemakokemukseen hetkellisesti.

Tuulivoimaloiden perustusten ja kaapelien jättämisen tai poistamisen osalta toimitaan voimassa olevan lainsäädännön mukaan. Tuulivoimahankkeen elinkaari on noin 50 vuotta, jonka aikana alueen kasvillisuus ehtii palautua rakentamisajan muutoksista. Toiminnan jälkeiset muutokset voimaloiden välittömässä lähiympäristössä ovat vähäisemmät, jos perustukset sekä ainakin syvälle maahan ulottuvat maadoitusjohtimet jätetään paikoilleen. Perustukset voidaan leikata pinnasta, jolloin ne eivät jää ympäristöön korkeampana elementtinä maisemaan. Voimalapaikkoihin ja niiden läheisyyteen kohdistuvat muutokset ovat pääosin palautuvia.

Tuulivoimaloiden poistuttua käytöstä voidaan niiden vaatimat alueet palauttaa esimerkiksi metsätalouskäyttöön. Pidemmällä aikavälillä tuulivoima ei jätä merkittäviä merkkejä ympäristöön varsinkaan, kun vahingoittuneet alueet pikkuhiljaa metsittyvät tai ne otetaan muuhun käyttöön. Huoltotiestö jää yleensä maastoon ja on käytettävissä alueella liikkumiseen.

15.5.5 Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset maisemaan

Voimajohdon rakennusvaiheen vaikutukset

Ilmajohdon rakentamisen aikaiset vaikutukset maisemaan ovat melko vastaavat kaikilla ilmajohtoreittiosuuksilla. Vastaavasti kuin tuulivoimassa, rakentamisajan vaikutukset ovat kestoltaan suhteellisen lyhytaikaisia ja laajuudeltaan paikallisia. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa fyysiseen ympäristöön johto- tai maakaapelialueella ja sen lähiympäristössä. Johto- tai maakaapelialueelta joudutaan poistamaan puustoa vaadittavalta laajuudelta sekä muokkaamaan maata pylväiden perustusten tai kaapelin kaivannon alueelta. Etenkin aluskasvillisuus saattaa kuitenkin vahingoittua laajemmaltakin alueelta työkoneiden liikkumisesta. Lisäksi uudelle johto- tai maakaapelialueelle johtavien nykyisten teiden vahvistaminen ja uusien huoltoteiden rakentaminen aiheuttaa vähäisiä muutoksia maisemassa. Rakentamisen aikaiset muutokset voimajohdon tai maakaapelin lähimaisemassa ovat osittain palautuvia.

Voimajohdon tai maakaapelin rakentaminen voi vaikuttaa virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan. Erityisesti rakentamisessa tehtävät hakkuut ja maanmuokkaukset sekä koneiden liikkuminen häiritsevät alueen virkistyksellistä käyttöä. Vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja rajoittuvat rakentamisen kohteena oleville alueille.

Voimajohdon käytönaikaiset vaikutukset maisemaan

Uuteen maastokäytävään sijoittuvan voimajohdon johtoalueen leveys on ilmajohtoratkaisussa maksimissaan noin 62 metriä. Nykyisen Ossauskoski - Taivalkoski voimajohdon rinnalla uusi voimajohto leventää puustosta vapaata johtoaukeaa nykyisestä noin 20 metriä. Maakaapelissa puustosta raivattava alue on noin 10–20 metriä leveä. Erityisesti uudessa maastokäytävässä syntyy paikallisia vaikutuksia maisemarakenteeseen, kun ennestään rakentamattomilta alueilta joudutaan raivaamaan metsää ja muokkaamaan maata uuden johtoalueen tai maakaapelikaivannon takia.

Vaikutukset maisemarakenteeseen ovat molemmissa tapauksissa kuitenkin osittain palautuvia ja niitä voidaan pitää korkeintaan kohtalaisin. Maakaapelivaihtoehdoissa vaikutukset maisemarakenteeseen ovat vähäisemmät maastokäytävän pienemmästä leveydestä johtuen.

Metsäisessä, topografialtaan tasaisessa tai loivapiirteisessä maastossa uuden ilmajohdon aiheuttama maisemakuvan muutos on havaittavissa peitteisessä ympäristössä hyvin paikallisesti johtoalueen läheisyydessä. Johtoaukealle syntyy pidempiä näkymiä pääosin vain yhtenäisten metsäalueiden lomassa olevien hakkuuaukioiden tai puuttomien, luonnontilaisten suoalueiden kohdalla. Suurpiirteisemmässä maastossa maiseman mittakaava ei juuri muutu voimajohdon rakentamisen myötä. Maisemakuva ja maiseman luonne kuitenkin muuttuu metsäalueilla erityisesti tilanteessa, jossa voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään ennestään rakentamottomille alueille. Nykyisen voimajohdon rinnalle sijoittuva uusi voimajohto muuttaa maiseman luonnetta rakennetummaksi, mutta voimajohto ei ole maisemakuvassa täysin uusi elementti. Uudella maastokäytävällä on myös yhtenäisiä metsä- ja aluekokonaisuuksia erotteleva vaikutus. Uuteen maastokäytävään sijoittuva voimajohto voi paikallisesti vaikuttaa alueella liikkuvien virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan kielteisesti. Virkistyskäyttö ei kuitenkaan esty voimajohdon rakentamisen myötä. Voimajohdon kielteiset vaikutukset maisemakuvaan ovat metsä- ja suoalueilla kokonaisuudessaan kohtalaisia lähinnä uuden maastokäytävän aiheuttamien maisemamuutosten takia. Voimajohtovaihtoehdoissa VEA1 ja VEA2 uutta johtokäytävää raivataan kilometrimääräisesti vähemmän, mikä lieventää kielteisiä vaikutuksia vaihtoehtoon VEC verrattuna. Maakaapelivaihtoehdoissa (VEB1, VEB2, VEB3 ja VEB4) muutokset metsäalueilla on havaittavissa paikallisesti lähinnä vain puuttomana johtoalueena. Kaikissa maakaapelivaihtoehdoissa hyödynnetään lisäksi osittain nykyisiä tie- ja metsätieyhteyksiä kaapelin sijoittamiseen, mikä lieventää vaikutuksia metsäalueilla. Maakaapelivaihtoehdoissa kielteisiä vaikutuksia maisemakuvaan voidaan pitää vähäisinä.

Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurempi voimajohtovaihtoehtojen sijoittuessa asutuskeskittymien ja viljelyaukeiden läheisyyteen. Ilmajohtona toteutettavien vaihtoehtojen VEA1 ja VEB1 lähiympäristön pihapiireistä, tieympäristöstä tai pienten viljelyaukeiden poikki tarkasteltaessa voi yksittäisiä voimajohdon pylväitä tai pylvään osia olla hyvin paikkakohtaisesti havaittavissa metsänreunan yläpuolella. Metsänreunan takaa näkyvät yksittäiset pylväät eivät juurikaan heikennä asutusalueilta avautuvan maisemakuvan yhtenäisyyttä tai muuta maiseman ominaispiirteitä tai mittakaavaa mainittavasti. Uuteen maastokäytävään sijoittuva voimajohto on kuitenkin näkyessään uusi elementti maisemakuvassa, jolloin maiseman luonne muuttuu osittain rakennetummaksi. Tie- ja peltoalueita ympäröivät metsäalueet, peltojen pienet metsäsaarekkeet sekä pihojen puusto ja kasvillisuus luovat taustaa voimajohdolle ja rajaavat näkymiä avoimemmillakin alueilla, mikä lieventää haitallisia vaikutuksia rakennetussa ympäristössä. Vaikutukset asutus- ja viljelymaisemaan ilma-johtovaihtoehdoissa jäävät monin paikoin vähäisiksi. Pihapiireihin, joissa pihojen tai ympäristön muu kasvillisuus ei rajaa näkymiä, ja voimajohto tai yksittäiset johdinpylväät näkyvät selvästi, kielteisiä vaikutuksia voidaan pitää kohtalaisina. Voimajohtovaihtoehdon VEC läheisyydessä ei ole asutusta.

Maakaapelina toteutettavat vaihtoehdot VEB2 ja VEB3 sivuavat tien laidalle sijoitettuna useampaa pihapiiriä. Näkymät pihapiireistä ja tiemaisemassa voivat paikoin muuttua maakaapelireitiltä poistettavan puuston myötä, mutta muutoin asutusmaisemaan ei kohdistu mainittavaa muutosta. Vaihtoehtojen VEB1 ja VB4 läheisyydessä on vain yksittäisiä pihapiirejä, joiden läheisyydessä maakaapelin sijoituksessa hyödynnetään nykyisiä tieyhteyksiä. Maakaapelivaihtoehtojen kielteiset vaikutukset asutus- ja viljelymaisemaan jäävät pääasiassa hyvin vähäisiksi.

Sähkönsiirron purkamisen vaikutukset

Voimajohdon purkamisesta aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat lähinnä ilmajohtona toteutettaviin vaihtoehtoihin VEA,1 VEA2 ja VEC. Käytöstä poistettu, jännitteetön kaapeli voidaan jättää maahan toiminnan loputtua.

Voimajohdon käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Voimajohdon purkaminen aiheuttaa jonkin verran melua ja komponenttien kuljettaminen lisää liikennettä johtoalueella ja sen lähiympäristössä, millä voi olla vaikutusta maisemakokemukseen hetkellisesti.

Voimajohtopylväiden perustusten purku edellyttää betonirakenteiden lohkoamista ja teräsrakenteiden leikkelemistä. Perustukset puretaan kokonaisuudessaan maanalaisia perustuspilareita myöten pihoilta ja pelloilta. Metsäisillä alueilla perustukset voidaan jättää osittain paikalleen leikkaamalla ne pinnasta, jolloin ne eivät jää ympäristöön korkeampana elementtinä maisemaan. Kummassakin tapauksessa työnaikaiset, pylväspaikkoihin ja niiden läheisyyteen kohdistuvat muutokset ovat pääosin palautuvia.

Voimajohdon poistamisen jälkeen voimajohdon käytössä olevat alueet voidaan palauttaa esimerkiksi metsätalouskäyttöön sekä ilmajohdon että maakaapelin osalta. Pidemmällä aikavälillä voimajohto ei jätä merkittäviä merkkejä ympäristöön varsinkin, kun johtoalueet pikkuhiljaa metsittyvät tai ne otetaan muuhun käyttöön.

15.6 Vaikutukset kulttuuriympäristöön

15.6.1 Tuulivoiman toiminnan aikaiset vaikutukset

Kulttuuriympäristön arvokohteiden herkkyys muutoksille on vaikutusalueella pääosin kohtalainen. Suurin osa arvokohteista liittyy Kemijokivarren vanhaan kulttuurimaisemaan. Maisemakuva on kulttuuriympäristön arvokohteilla vaihtelevaa: pienipiirteisempien ja tiiviimpien kylä- ja asutuskeskittymien rinnalla on avoimempia jokilaakson viljelyalueita, jotka yhdistyvät paikoin Kemijoen leveänä virtaavaan jokiuoman avaraan maisemakuvaan. Kulttuuriympäristön arvokohteet kohteet ovat säilyttäneet historialliset piirteensä melko hyvin, vaikka niiden ympäristö on myös osin muutoksille altistunutta. Kohteilla on merkitystä seudun maiseman piirteiden ja identiteetin hahmottamisen kannalta niilläkin alueilla, joissa maisemakuva on tavanomaisempaa jokilaaksojen kylä- ja viljelymaisemia. Vaikutusalueella on säilynyt vanhaa, edustavaa rakennuskantaa. Vaikutusalueella herkempiä kulttuuriympäristön kohteita ovat perinteiset, maisemakuvaltaan yhtenäisinä tai melko yhtenäisinä säilyneet jokivarren kyläalueet ja kirkkomaisemat, joilta avautuu tärkeitä näkymiä suunniteltujen tuulivoimaloiden suuntaan. Kulttuuriympäristön arvokohteiden herkkyyttä on arvioitu tarkemmin kohdekohtaisesti liitteessä 5.

Osasta kulttuuriympäristön arvokohteista ei avaudu näkymäalueanalyysin ja maisemaselvityksen mukaan ollenkaan näkymiä kohti suunniteltuja tuulivoimaloita, jolloin ei synny myöskään vaikutuksia. Suurimmalla osalla arvokohteista suunnitellut tuulivoimalat näkyvät hyvin paikkakohtaisesti tai näkymäsektorit pistemäisiä ja kapeita. Kohteet sijaitsevat myös etäämmällä voimaloista, pääosin yli 18 kilometrin etäisyydellä. Tuulivoima-alue ei ole havaittavissa kohteista kokonaisuutena ja yksittäisistä voimaloistakin on usein nähtävissä vain osa roottorista. Tuulivoimalat jäävät näkymässä enemmän taustamaisemaan. Maisemakuvan yhtenäisyys häiriintyy vain vähäisesti, eikä maiseman mittakaavaan kohdistu mainittavaa muutosta. Lisäksi erityisesti Kemijoen itärannalla olevissa kohteista tärkeät näkymät avautuvat enemmän joelle, poispäin voimaloista. Näille kohteille kulttuuriympäristön arvoihin ja ominaispiirteisiin kohdistuvat muutokset on arvioitu jäävän pääosin vähäisiksi.

Tuulivoimalat ovat havaittavissa paikoin laajempana kokonaisuutena erityisesti tuulivoima-alueen luoteis-pohjoispuolelle, Kemijoen länsirannalle sijoittuvista kohteista, kuten Kurvilansaaren ja Ossauskosken jokivarsikylät sekä osa Kemijokivarren laajasta kulttuurimaisema-alueesta. Kurvilansaaren ja Ossauskosken väliin sijoittuu lisäksi Louen kulttuurimaisema-alue. Nämä kohteet sijoittuvat hieman lähemmäksi suunniteltuja voimaloita. Lisäksi maasto nousee loivasti kohteiden ympäristöstä kohti tuulivoima-aluetta, mikä osaltaan korostaa voimaloiden havaittavuutta kohteissa. Maisema-kuvan eheys häiriintyy jonkin verran tuulivoimaloiden näkyessä itä-kaakkoon avautuvassa maisemakuvassa. Vaikka tuulivoimalat ovat havaittavissa arvokohteista paikoin melko selkeästikin, etäisyyden takia voimalat eivät kuitenkaan ole maisemakuvassa hallitsevia. Voimalat eivät juurikaan muuta maiseman mittasuhteita tai alista pienipiirteisemmän kylämaiseman piirteitä. Vaikka tuulivoimakokonaisuus myös peittää suhteellisen pienen osan horisonttia jokilaakson avarassa maisematilassa, muodostavat voimalat näkyessään uuden modernin kerroksen ja kiintopisteen perinteiseen kyläkuvaan. Maiseman luonne muuttuu rakennetummaksi, maiseman historiallinen tunnelma häiriintyy vähäisesti. Muutoksen voimakkuutta vähentää osin kohteiden maisemasamakuvassa paikoin näkyvät nykyiset tuulivoimalat. Tuulivoimalat eivät myöskään näy kulttuurimaisema-alueilla kaikista kohdin yhtenäisenä kokonaisuutena, vaan voimalat jäävät myös paikoin osin tai kokonaan maastonmuotojen, yhtenäisempien metsäalueiden, metsäsaarekkeiden tai muiden näkymäesteiden taakse katveeseen. Kulttuuriympäristön arvoihin ja ominaispiirteisiin kohdistuvat muutokset on arvioitu olevan Kurvilansaaren ja Ossausken jokivarsikylissä sekä Kemijokivarren kulttuurimaisema-alueella kohtalaisia. Louen kulttuurimaisema-alueella muutokset kulttuuriympäristöön jäävät vähäisemmäksi pienialaisempien näkymäsektoreiden takia.

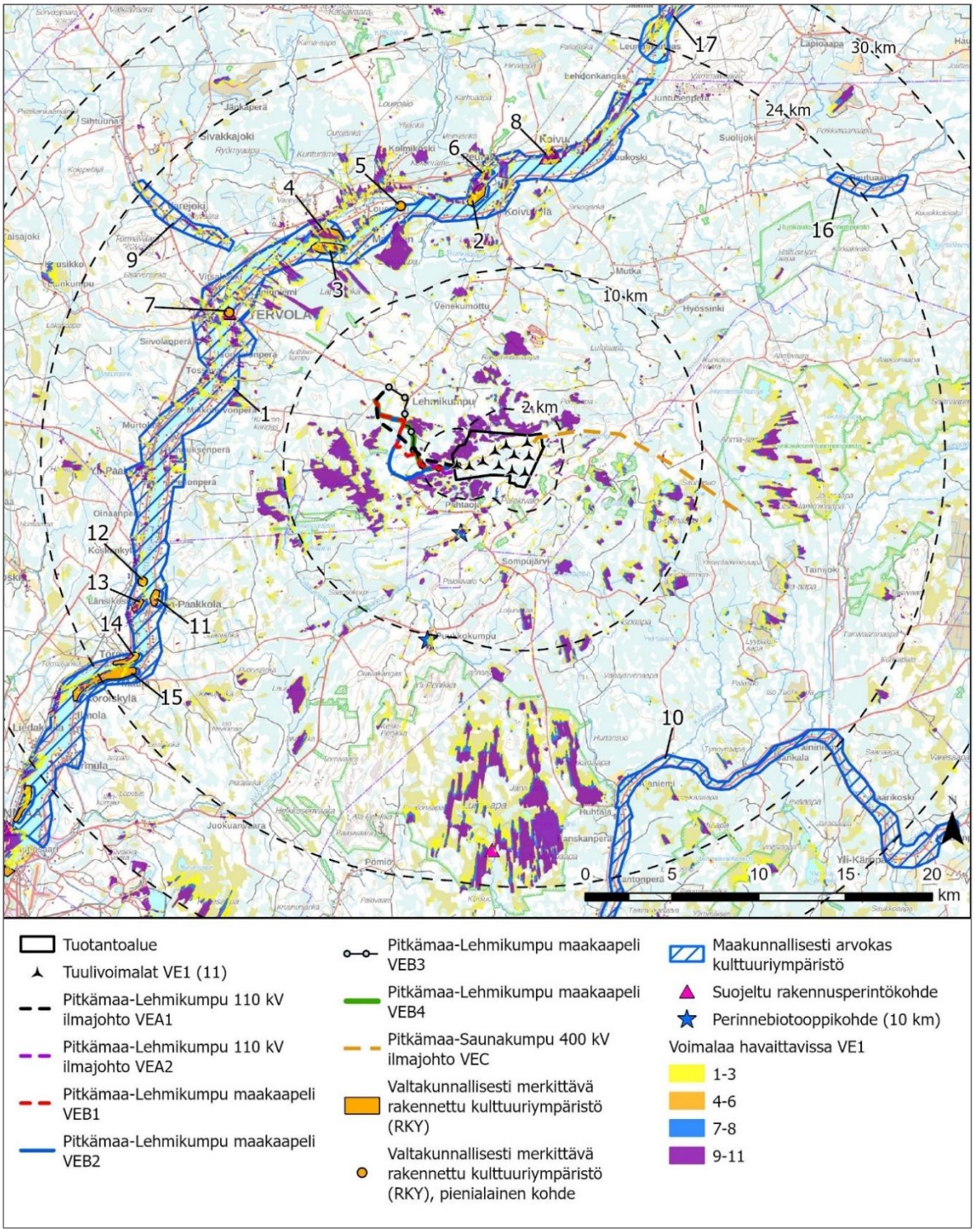
Yleisesti voidaan todeta, että maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteille ei aiheudu vaikutusalueella sellaisia muutoksia, jotka heikentäisivät kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia. Kohteiden arvoperusteena olevat kulttuurihistorialliset piirteet ovat tunnistettavissa tuulivoimahankkeesta huolimatta, eikä kohteiden toiminnat tai käyttö esty. Kielteiset vaikutukset kulttuuriympäristöön ovat kokonaisuudessaan vähäiset. Poikkeuksena edellä mainitut tietyt kyläalueet ja kulttuurimaisema-alueet, joilla vaikutusten on arvioitu olevan kohtalaisia. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole juurikaan eroa vaikutusten merkittävyydessä kulttuuriympäristön kannalta.

Seuraavaan taulukkoon (.

Taulukko 15.6) on koottu yhteenveto kulttuuriympäristön herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta Pitkämaan tuulivoimahankkeen vaikutusalueella. Näiden perusteella on esitetty arvio vaikutusten merkittävyydestä kohdekohtaisesti. Kulttuuriympäristön arvokohteet on lisäksi kuvattu kartalla yhdessä näkymäalueanalyysin kanssa (Kuva 15.11).

Taulukko 15.6. Tuulivoimahankkeen vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille.

Kohteen nimi	Arvo-luokka	Herkkyys	Muutoksen suuruus (VE1 ja VE2)	Vaikutuksen merkittävyys (Ve1 ja VE2)
Kohteet tuotantoalueella ja sen välittömässä lähiympäristössä noin 0–2 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
Ei kohteita				
Kohteet lähivaikutusalueella noin 2–10 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
Ei kohteita				
Kohteet ulommalla vaikutusalueella noin 10–24 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
Kemijokivarren vanha asutus	ma 8128	Kohtalainen	Kohtalainen muutos	Kohtalainen kielteinen vaikutus
Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Ossauskoski	RKY 2009	Kohtalainen / Suuri	Vähäinen / kohtalainen muutos	Kohtalainen kielteinen vaikutus
Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Liimatanperä	RKY 2009	Kohtalainen / Suuri	Vähäinen muutos	Vähäinen kielteinen vaikutus
Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Kurvilansaari	RKY 2009	Kohtalainen / Suuri	Kohtalainen muutos	Kohtalainen kielteinen vaikutus
Lapin uitto- ja savottatukikohdat, Runkkaus	RKY 2009	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Peura	RKY 2009	Kohtalainen / Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Tervolan kirkko	RKY 2009	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Koivun rautatieasema	RKY 2009	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Varejoki	ma 8131	Kohtalainen	Vähäinen muutos	Vähäinen kielteinen vaikutus
Simojokivarren kulttuurimaisema	ma 8140	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Ala-Paakkola	RKY 2009	Kohtalainen / Suuri	Vähäinen muutos	Vähäinen kielteinen vaikutus
Lapin uitto- ja savottatukikohdat, Taivalkoski	RKY 2009	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Länsikoski	RKY 2009	Kohtalainen / Suuri	Vähäinen muutos	Vähäinen kielteinen vaikutus
Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Törmä	RKY 2009	Kohtalainen / Suuri	Vähäinen muutos	Vähäinen kielteinen vaikutus
Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Koroiskylä	RKY 2009	Kohtalainen / Suuri	Vähäinen muutos	Vähäinen kielteinen vaikutus
Vähäjoki ja Lintupirtti	ma 8130	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Jaatilansaaren kylä	ma 4810	Kohtalainen	Vähäinen muutos	Vähäinen kielteinen vaikutus



Kuva 15.11. Hankkeen tarkastelualueelle noin 20–30 kilometrin säteelle voimaloista sijoittuvat kulttuuriympäristön arvokohteet yhdessä näkymäalueanalyysin kanssa esitettynä.

15.6.2 Vaikutukset paikalliseen kulttuuriympäristöön

Pitkämaan tuulivoimahankkeen tuotantoalueella tai sen välittömässä lähiympäristössä, alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista ei ole paikallisia kulttuuriympäristön arvokohteita. Lähimmät kohteet sijaitsevat noin kolmen kilometrin etäisyydellä. Tuulivoimarakentamisen aiheuttamia muutoksia paikallisiin kulttuuriympäristön arvoihin on tarkasteltu yleisellä tasolla tuulivoimaloiden lähivaikutusalueelta (alle 10 km etäisyydellä voimaloista).

Suurin osa lähivaikutusalueen arvokkaiden rakennusryhmien pihapiireistä rajautuvat yhtenäisempiin metsäalueisiin. Maisematila on pihapiirien ympäristössä melko sulkeutunut tai korkeintaan puoliavoin. Useimmista arvokohteista ei maisemaselvityksen ja näkymäalueanalyysin mukaan aukea näkymiä kohti tuulivoimaloita tai näkymäsektorit ovat kapeita ja hyvin pistemäisiä. Ympäröivät metsäalueet sekä pihojen kasvillisuus peittävät pääosin pihapiireistä kohti voimaloita avautuvia näkymiä. Laajimmat näkymät kohti suunniteltuja tuulivoimaloita avautuvat Pahtaojan koulun ja Törmälän asutustilan pihapiireistä, jotka sijaitsevat avoimempien peltoaukeiden reunassa. Pihapiirien vieressä olevien peltoaukeuden reunoilta voi havaita yhtäaikaisesti useampia voimaloita tai jopa koko tuulivoima-alueen muodostaman kokonaisuuden. Pihapiirin ja peltoaukean välissä oleva kasvillisuus katkaisee osittain suoria näkymiä voimaloille rakennusten pihapiiristä tarkasteltuna. Yksittäisiä voimaloita on havaittavissa puiden välistä pihapiireistä ja lehdettömään aikaan näkymälinjoja kohti voimaloita voi avautua hieman enemmän.

Tuulivoimalat eivät näkyessään muuta paikallisen kulttuuriympäristön arvokohteiden arkkitehtonisia tai rakennushistoriallisia arvoja. Tuulivoimalat eivät myöskään heikennä tai alista pääosin metsäalueiden lomassa sijaitsevien yksittäisten pihapiirien kyläkuvallista asemaa. Useimmat tien varrellakin olevat rakennukset jäävät tiemaisemassa pihapuuston katveeseen. Paikallisille kulttuuriympäristön arvokohteille aiheutuvat kielteiset vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäiset. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole juurikaan eroa vaikutusten merkittävyydessä.

15.6.3 Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset

Voimajohtovaihtoehtojen lähialueella tai näköyhteydessä ei ole valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennetun kulttuuriympäristön kohteita eikä perinnemaisemia. Kulttuuriympäristön arvokohteisiin ei näiltä osin kohdistu vaikutuksia.

Voimajohtovaihtoehtojen lähialueella sijaitsee kaksi paikallisesti arvosta rakennusryhmää sekä yksi muistomerkki (ks. luku 15.2.3). Ilmajohtona toteuttavat vaihtoehdot VEA1, VEA2 ja VEC sijaitsevat kaikki vähintään noin 1,5 kilometrin etäisyydellä arvokohteista. Johtoalueita ympäröivät metsäalueet peittävät näkymät rakennusten pihapiireistä ja muistomerkiltä kohti voimajohtoa. Suhteellisen tasaisessa maastossa voimajohtojen pylväät eivät myöskään nouse näkymässä metsänrajan yläpuolelle. Voimajohtovaihtoehdoista VEA1, VEA2 tai VEC ei aiheudu vaikutuksia paikalliseen kulttuuriympäristöön.

Maakaapelivaihtoehto VEB3 on suunniteltu sijoitettavaksi Kivalontien ja Lehmikummuntien yhteyteen, jossa myös kaksi paikallisesti arvokasta rakennusryhmää sijaitsevat. Maakaapeli ei fyysisesti tuhoa tai muuta rakennusten arkkitehtonisia tai rakennushistoriallisia arvoja. Maakaapelikaivonnon tieltä poistettava puusto ja muu kasvillisuus voi muuttaa pihapiiristä avautuvia näkymiä, mutta tällä ei ole vaikutusta arvokohteen ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin. Pihapiirien maisemakuvaan kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää sijoittamalla maakaapeli tien vastakkaiselle reunalle. Muut maakaapelivaihtoehdot sijoittuvat etäämmälle arvokohteista eikä kohteista avaudu näkymiä maakaapelien johtoalueille. Maakaapelivaihtoehdoista VEB1, VEB2, VEB3 ja VEB4 paikalliseen kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat merkityksettömiä tai korkeintaan hyvin vähäisiä vaihtoehdon VEB3 osalta.

15.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

15.7.1 Tuulivoimahankkeen vaihtoehdot

Arvioitaessa hankkeen maisemallisia kokonaisvaikutuksia, korostuvat tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemakuvassa, sillä voimaloiden massiivinen koko mahdollistaa niiden näkymisen laajallekin alueelle. Pitkämaan tuulivoimahankkeen vaikutukset maisemakuvaan on arvioitu

kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiksi. Vaihtoehtojen VE1 (11 voimalaa) ja VE2 (9 voimalaa) välillä ei ole merkittävää eroa kokonaisvaikutusten suhteen, mutta yksittäisiin kohteisiin pienempi voimalamäärä voi lieventää vaikutuksia vähäisesti. Voimaloiden määrän muutosta ei havaitse niin selkeästi voimala-aluetta kohtisuoraan lännestä tai idästä tarkasteltuna. Voimaloiden etelän- ja pohjoisenpuoleisilta alueilta tarkasteltuna vaihtoehdon VE2 voimalamäärä levittäytyy horisontissa pienemmälle alueelle kuin vaihtoehdon VE1 voimalat. Tämä lieventää vaikutuksia jonkin verran erityisesti voimaloiden välittämössä läheisyydessä oleville kohteille. Kauempaakin eron huomaa, mutta sillä ei ole enää suurta merkitystä kokonaisvaikutuksiin.

Yleisesti voidaan todeta, että vaihtoehdon VE1 suurempi turbiinimäärä ja tuotantoalueen laajuus voimistaa tuulivoimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa, mutta erot vaihtoehtoon VE2 jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi. Kulttuuriympäristön kannalta vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa, sillä kumpikin vaihtoehto tulee joka tapauksessa muuttamaan ympäröivää maisemaa.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 15.7) on esitetty yhteenveto tuulivoimahankkeen hankevaihtoehtojen maiseman herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Näiden perusteella on esitetty arvio vaikutusten kokonaismerkittävyydestä.

Taulukko 15.7. Tuulivoimahankkeen kokonaisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

	VE1, VE2
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Maisemakuva on vaihtelevaa, mutta pääosin peitteistä metsäaluetta, jonka lomassa on avoimempia suoaukeita. Tiiviimmin rakennetut taajama- ja kyläalueet painottuvat Kemijoen varteen. Kyläalueilla maisemakuva on pienipiirteistä. Kyläalueiden yhteydessä Kemijokivarressa on yhtenäisempiä, avoimia viljelyalueita. Muutoin asutusmaisemat ovat harvakseltaan maanteiden ja kapeampien jokien varsille. Maisemakuvaltaan herkimmät alueet ovat jokilaaksojen kulttuurimaisema-alueet, laajat ja osin suojellut suoaluekokonaisuudet sekä arvokkaat vaaramaisemat. Näiltä alueilta avautuu myös näkymiä kohti suunniteltuja tuulivoimaloita. Alueella on melko paljon kulttuuriympäristön arvokohteita.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen** Suurimmalta osalta alueesta ei avaudu näkymiä kohti voimaloista, jolloin ei synny myöskään vaikutuksia. Maisemamakuvan muutokset painottuvat paikallisesti tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä olevaan asutusmaisemaan, Kemijoen kulttuurimaisema-alueelle, Martimoaavan suoalueella sekä osin kaukoalueella oleville vaara-alueille (Kätkävaara, Vammavaara).
Vaikutusten merkittävyys / perustelut	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Tuulivoiman välittömässä läheisyydessä voimalat poikkeavat asutusmaiseman mittakaavasta ja ovat näkyessään maisemakuvassa melko hallitsevia. Näkymäalueet ovat kuitenkin monin paikoin pistemäisiä ja pienialaisia. • Kemijoen jokilaaksossa voimaloille avautuu paikoin melko kapeita näkymäsektoreita rantaan rajautuvilla kylä- ja viljelyalueilla. • Metsänrajan takaa osin näkyvät voimalat eivät muuta maiseman mittakaavaa, tuulivoima-alue jää monin paikoin taustamaisemaan avoimen jokilaakson poikki avautuvassa maisemakuvassa. Maisemakuvan yhtenäisyys häiriintyy hieman. • Laaja-alaisemmilla suoalueilla sekä avoimilla vaaroilla tuulivoimalat ovat etäisyyden takia osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Tuulivoimalat peittävät vain pienen osan horisonttia. • Tuulivoimahanke ei muuta maiseman ominaispiirteitä, mutta maiseman luonne muuttuu jonkin verran rakennetummaksi erityisesti voimaloiden välittömässä läheisyydessä sekä luonnontilaisemmilla, yhtenäisillä suoalueilla.

	VE1, VE2
	• Tuulivoimahanke ei heikennä kulttuuriympäristön ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia keskeisiltä osin.

15.7.2 Sähkönsiirtovaihtoehdot

Ilmajohtovaihtoehdoissa VEA1, VEA2 ja VEC kokonaisvaikutukset maisemaan ovat suuremmat kuin maakaapelivaihtoehdoissa VEB1, VEB2, VEB3 ja VEB4. Kulttuuriympäristöön ei kohdistu minkään sähkönsiirtovaihtoehdon osalta sellaisia vaikutuksia, jotka heikentäisivät kohteiden arvoperusteiden kannalta keskeisten ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 15.8) on esitetty yhteenveto voimajohtovaihtoehtojen maiseman herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta vaihtoehtokohtaisesti ilmajohto- ja maakaapelivaihtoehtojen osalta. Näiden perusteella on esitetty arvio vaikutusten kokonaismerkittävyydestä.

Taulukko 15.8. Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

	VEA1, VEA2, VEC	**VEB1, VEB2, VEB3, VEB4**
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Maisematilaltaan peitteistä metsäaluetta. Yhtenäisten metsäalueiden lomassa on avoimempia suoaukeita, joitain pienehköjä järviä ja lampia sekä hakkuualueita. Muuten metsäalueet ovat maisemakuvaltaan pääosin melko tavanomaista talousmetsää. Maisemakuvaltaan herkimmät alueet ovat harvakseltaan tien varteen sijoittuvat pihapiirit sekä pienet asutuskeskittymät peltoaukeineen.	**Vähäinen** Maisematilaltaan peitteistä metsäaluetta. Yhtenäisten metsäalueiden lomassa on avoimempia suoaukeita sekä hakkuualueita. Muuten metsäalueet ovat maisemakuvaltaan pääosin melko tavanomaista talousmetsää. Maisemakuvaltaan herkimmät alueet ovat harvakseltaan sijoittuvat pihapiirit sekä pienet asutuskeskittymät peltoaukeineen. Alueella on kaksi paikallisesti arvokasta rakennusryhmää.
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen** Maisemarakenteeseen kohdistuu vaikutuksia uuteen maastokäytävään raivattavan johtoalueen takia. Maisemakuvan muutokset korostuvat asutuskeskittymien läheisyydessä. Metsäalueilla muutoksia kohdistuu erityisesti maiseman luonteeseen.	**Vähäinen** Maisemarakenteeseen kohdistuu vaikutuksia uuteen maastokäytävään raivattavan johtoalueen takia, joka on kuitenkin kapeampi kuin ilmajohtovaihtoehdoissa. Kaapeleiden sijoittelussa hyödynnetään myös nykyisiä tie- ja metsätieyhteyksiä, mikä lieventää vaikutuksia metsäalueilla. Maisemakuvan muutokset painottuvat yksittäisten pihapiirien läheisyyteen.
Vaikutusten merkittävyys / perustelut	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Metsäalueilla vaikutukset kohdistuvat johtolinjan läheisyyteen. Uusi maastokäytävä erottaa jonkin verran yhtenäisiä metsäalueita. • Avosoilta sekä asutuskeskittymistä ja niiden yhteydessä olevilta peltoaukeilta voimajohtoa kohden avautuu paikoin pienialaisia näkymäsektoreita lähialueilta. • Metsänreunan takaa näkyvät yksittäiset johtopylväät eivät muuta maiseman mittakaavaa mainittavasti. Alueilta	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Metsäalueilla vaikutukset kohdistuvat hyvin paikallisesti johtoalueelle. Olemassa olevien tieyhteyksien ja metsäautoteiden hyödyntäminen kaapelin sijoituksesta lieventää kielteisiä vaikutuksia yhtenäisille metsäalueille. • Vaikutukset maisemakuvaan jäävät maakaapelivaihtoehdossa pääasiassa vähäisiksi. Näkymät pihapiireistä tai tieympäristössä voivat paikkakohtaisesti hieman muuttua kaapelireitiltä poistettavan puuston takia, mutta maisemakuvan yhtenäisyys ei juurikaan häiriinny.

	VEA1, VEA2, VEC	VEB1, VEB2, VEB3, VEB4
	avautuvan maisemakuvan yhtenäisyys häiriintyy vain vähäisesti. • Voimajohto on näkyessään uusi elementti maisemakuvassa, maiseman luonne muuttuu osittain rakennetummaksi. • Vaihtoehdoissa VEA1 ja VEB1 maiseman luonteen muutokset kohdistuvat paikoin asutusmaisemaan. Vaihtoehdossa VEC maiseman luonteen muutos kohdistuu paikallisesti yhtenäisemiin, osin rakentamattomiin metsäalueisiin.	• Maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavaa muutosta. • Paikallisesti arvokkaille rakennusryhmille ei aiheudu vaikutuksia. • Maakaapelivaihtoehtojen VEB1 ja VEB4 läheisyydessä on vähemmän asutusmaisemia, mikä vähentää hieman niiden vaikutuksia vaihtoehtoisin VEB2 ja VEB3 verrattuna.

15.8 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli Pitkämaan tuulivoimahanketta ei toteuteta, tuotantoalueeksi suunniteltu alue säilyy todennäköisesti nykyisen kaltaisena. Metsätalouden harjoittaminen tuotantoalueella jatkuu, mikä voi paikallisesti muuttaa maisemaa hakkuiden ja metsänkasvatuksen puitteissa. Myöskään tässä arviointiselostuksessa esitettyjä vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön ei aiheudu vaihtoehdossa VE0.

15.9 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Pitkämaan tuulivoimahankkeen ympäristössä on suunnitteilla monia muita maisemaan vaikuttavia hankkeita, kuten useat muut tuulivoima-alueet sähkönsiirtoreitteineen. Yhteisvaikutuksia arvioidaan maiseman osalta painottaen Pitkämaan tarkastelualueella, noin 30 kilometrin säteellä olevia muita tuulivoimahankkeita (YVA- ja kaavavaiheessa olevat sekä toiminnassa ja rakenteilla olevat).

Fyysiseen maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat kussakin tuulivoimahankkeessa paikallisia ja ovat havaittavissa lähinnä rakennuspaikkakohtaisesti. Useat lähekkäiset tuulivoima-alueet eivät esimerkiksi estä hankkeita ympäröivien metsäalueiden käyttöä virkistykseen. Käyttökokemus voi kuitenkin heikentyä, kun aiemmin rakentamattomat, luonnonmaisemaksi miellettävät alueet muuttuvat laaja-alaisemmin enemmän ihmisen muovaamaksi, energiantuotantoon valjastetuksi maisemaksi. Toisaalta vierekkäiset tuulivoimahankkeet voivat hyödyntää osin samoja tieyhteyksiä komponenttien kuljettamiseen rakentamisen aikana, mikä osaltaan lieventää haitallisia vaikutuksia fyysiseen ympäristöön.

Yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa ovat usein pääasiassa visuaalisia. Visuaalisia vaikutuksia voivat aiheutua ”yhdistetystä näkyvyydestä” ja / tai ”peräkkäisestä näkyvyydestä”. Yhdistetyllä näkyvyydellä tarkoitetaan tilannetta, jossa katsoja voi nähdä samasta katselupaikasta kahden tai useamman tuulivoima-alueen tuulivoimaloita joko samassa näkymäsektorissa tai eri suunnissa, kun katselija kääntää katsettaan. Peräkkäinen näkyvyys tarkoittaa tilannetta, jossa katselijan liikkuessa esimerkiksi asuinympäristössään, tiellä tai virkistysreiteillä, aukeaa näkymiä eri tuulivoima-alueille eri katselupaikoista, mutta niin usein, että se vaikuttaa alueen tai reitin luonteeseen. Eri tuulivoima-alueiden aiheuttaman yhteismuutoksen suuruus riippuu yhdistettyjen ja peräkkäisten näkymien laajuudesta, luonteesta, kestosta ja tiheydestä (Ympäristöministeriö 2024).

Visuaalisten yhteismuutosten arvioinnissa on käytetty apuna näkymäalueanalyysiä, jossa on huomioitu kaikki tarkasteltavat tuulivoima-alueet. Yhteisvaikutuksista on lisäksi laadittu havainnekuvat kaikista Pitkämaan havainnekuvapisteistä (Kuva 15.6). Yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysit sekä

kaikki yhteisvaikutusten havainnekuvat on esitetty liitteissä 8–9. Eri tuulivoima-alueiden yhteisvaikutuksia maisemakuvaan ja maiseman luonteeseen Pitkämaan tarkastelualueella on arvioitu seuraavissa kappaleissa etäisyysvyöhykkeittäin. Etäisyysvyöhykekohtaisissa tarkasteluissa on keskitytty jokilaaksojen kylä- ja viljelymaisemaan, asutusalueille ja virkistys- ja luontokohteisiin kohdistuviin yhteismuutoksiin.

Lähivaikutusalue (noin 10 kilometrin etäisyys Pitkämaan voimaloista)

Lähivaikutusalueen peitteisessä ympäristössä ei juurikaan muodostu yhdistettyjä näkymiä alueella olevien eri tuulivoima-alueiden kanssa. Kylä- ja asutusalueilla, joista avautuu laajempia näkymiä kohti Pitkämaan tuulivoimaloita, muut voimalat jäävät samassa näkymäsektorissa suurelta on ympäröivien metsäalueiden taakse katveeseen (Kuva 15.12). Hyvin paikkakohtaisesti, kyläalueilta voi pienien avoimien peltoaukeiden kohdalla nähdä 2–3 eri tuulivoima-alueen voimalat samasta katselupisteestä eri suunnissa. Maisemakuvassa pääosin yhdessä näkyvät tuulivoima-alueet ovat suhteellisen pienialaisia, eivätkä useamman hankkeen voimalat täytä koko näkymäsektoria ja horisonttia. Kylä- ja asutusalueille ei muodostu myöskään selkeää peräkkäistä näkyvyyttä eri tuulivoima-alueista. Yhteismuutokset lähialueen kylä- ja asutusmaisemaan ovat pääasiassa vähäisiä.



Kuva 15.12. Yhteisvaikutusten havainnekuva (luonnosmainen symbolikuva) Jouttiaapan kuvauspisteestä. Pitkämaan voimalat (VE1) on esitetty kuvassa punaisilla ympyröillä.

Ulompi vaikutusalue (noin 10–24 kilometrin etäisyys Pitkämaan voimaloista)

Eri tuulivoima-alueiden näkyvyys vaihtelee melko paljon Kemijokilaakson eri osissa. Kemijoen luoteis-pohjoisosista, Kemijoen länsirannan kylä- ja viljelyalueilta avautuvissa yhdistetyissä näkymissä Pitkämaan tuulivoimalat korostuvat usein etualalla ja muut tuulivoima-alueet jäävät enemmän taustamaisemaan (Kuva 15.13). Vaikka muiden tuulivoima-alueiden roottorit näkyvät vain osin metsänrajan takaa, voimistaa useamman voimalan ryhmä tuulivoiman hallitsevuutta maisemakuvassa. Avarilta katselupaikoilta, kuten jokialueisiin rajautuvien viljelyalueiden poikki tarkasteltuna eri tuulivoima-alueet voivat levittäytyä paikoin melko laajalle alueelle horisonttiin, joskin eri alueiden väliin jää myös tuulivoimaloista vapaita sektoreita. Erityisesti useat, toisistaan erilliset tuulivoima-alueet tai tuulivoimaloiden ryhmät rikkovat maisemakuvan yhtenäisyyttä ja voimistaa maiseman rakennettua ilmettä.

Kemijoen länsiosassa tiiviimmin rakennetuilla taajama- ja kyläalueilla näkymät kohti Pitkämaan tuulivoima-aluetta ovat melko rikkonaisia ja monin paikoin melko rajautuvia, jolloin myös yhdistetyt näkymät eri tuulivoima-alueille ovat osittaisia ja paikkakohtaisia (Kuva 15.14). Samasta katselupisteestä näkee usein vain yhden tuulivoima-alueen voimalat selkeänä kokonaisuutena metsänrajan yläpuolella, kun muut tuulivoima-alueet jäävät enemmän taustamaisemaan sekä osin tai kokonaan puuston tai muiden näkymäesteiden taakse katveeseen. Useamman voimalan sijoittuminen samaan näkymään voimistaa kuitenkin tuulivoiman havaittavuutta osana maisemakuvaa.

Kemijoen lounais-länsiosissa Pitkämaan tuulivoima-alue jää yhdistetyissä näkymissä puolestaan enemmän taka-alalle (Kuva 15.15). Avoimilla alueilla näkymää hallitsevat Kemijoen läheisyydessä olevat tuulivoima-alueet. Etäämmälle, selvästi taustamaisemaan jäävät tuulivoima-alueet

voimistavat maiseman rakennettua ilmettä vain vähäisesti. Etäisyyden takia osa voima-alueista sekä yksittäisistä voimarakenteista peittyvät metsänrajan taakse.

Kemijokivarren vaihtelevissa maisematiloissa ei juurikaan synny vaikutuksia peräkkäisistä näkymistä ainakaan itään päin, kohti Pitkämaan tuulivoima-aluetta. Jokivarren merkittävät näkymät aukeavat myös pääosin aina vastarannalle tai jokea pitkin. Katselupaikkoja, joista voi nähdä sekä joen länsipuolella että itäpuolella olevia tuulivoima-alueita katsetta kääntämällä on vain paikoin, lähinnä Tervolan keskustaajaman pohjois- ja eteläpuolella, Yli-Paakkolan ja Kurvilan ympäristössä. Yhteismuutokset ulomman vaikutusalueen kylä- ja viljelyalueilla ovat paikoin kohtalaisia.



Kuva 15.13. Yhteisvaikutusten havainnekuva (luonnosmainen symbolikuva) Kurvilansaaren kuvauspisteestä, Kemijokivarren luoteis-pohjoisosasta. Pitkämaan voimalat (VE1) on esitetty kuvassa punaisilla ympyröillä.



Kuva 15.14. Yhteisvaikutusten havainnekuva (luonnosmainen symbolikuva) Tervolan taajama-alueen kuvauspisteestä, Kemijokivarren länsiosasta. Pitkämaan voimalat (VE1) on esitetty kuvassa punaisilla ympyröillä.



Kuva 15.15. Yhteisvaikutusten havainnekuva (luonnosmainen symbolikuva) Yli-Paakkolan kuvauspisteestä, Kemijokivarren lounais-länsiosasta. Pitkämaan voimalat (VE1) on esitetty kuvassa punaisilla ympyröillä.

Kemijokivarren lisäksi yhdistetyt näkymät korostuvat Martimoaavan laajalla, yhtenäisellä soidensuojelualueella. Eri tuulivoima-alueet peittävät melko laajalti horisonttia pohjois-koilliseen avautuvassa maisemakuvassa (Kuva 15.16). Luoteeseen avautuvassa maisemakuvassa näkyy puolestaan Simon kunnan alueella jo toiminnassa oleva laajempi tuulivoima-alue. Vaikka suoalueen avarassa maisematilassa jää vielä tuulivoimaloista vapaita näkymäsektoreita, luonnontilaiselta suoalueelta

avautuva maisemakuva muuttuu enemmissä määrin ihmisen muovaamaksi, energiantuotantoon valjastetuksi maisemaksi.



Kuva 15.16. Yhteisvaikutusten havainnekuva (luonnosmainen symbolikuva) Martimoaavan soidensuojelualueelta ja retkeilyreitiltä. Pitkämaan voimalat (VE1) on esitetty kuvassa punaisilla ympyröillä.

Kaukovaikutusalue (noin 24–30 kilometrin etäisyys Pitkämaan voimaloista)

Kaukovaikutusalueella Pitkämaan tuulivoima-alue ei ole enää juurikaan havaittavissa yhdistetyissä näkymissä muiden tuulivoima-alueiden kanssa, jolloin ei myöskään synny yhteisvaikutuksia. Poikkeuksena Kätkävaaran alue Kemijoen länsipuolella. Kätkävaaran puuttomalta, rakkakivikkoiselta lakialueelta avautuu laajat, esteettömät näkymät vaaraa ympäröiville alueille. Lakialueelta on yhdistetyt näkymät lukuisille vaara-alueen ympärille suunnitelluille tuulivoima-alueille (Kuva 15.17). Etäämpänä olevat Pitkämaan tuulivoima-alue ei korostu merkittävästi usein tuulivoima-alueiden ryhmässä. Voimalat lisäävät kuitenkin vähäisesti taustamaisemassa näkyvien eri tuulivoimala-alueiden volyymiä. Yleisesti Kätkävaaran laelta avautuva, paikoin jopa erämainen maisemakuva muuttuu ihmisen muovaamaksi, energiantuotantoon valjastetuksi maisemaksi, mikäli kaikki suunnitellut hankkeet toteutuvat suunnitellussa laajuudessaan.



Kuva 15.17. Yhteisvaikutusten havainnekuva (luonnosmainen symbolikuva) Kätkävaaran lakialueella olevasta näkötornista. Pitkämaan voimalat (VE1) on esitetty kuvassa punaisilla ympyröillä.

Yleisesti voidaan todeta useasta eri tuulivoima-alueesta koostuvan voimalaryhmän lisäävän tuulivoiman volyymiä ja havaittavuutta maisemakuvassa. Maisemakuvan yhtenäisyys häiriintyy ja maiseman luonne muuttuu rakennetummaksi usean rinnakkaisen tuulivoima-alueen vaikutuksesta. Pitkämaan tuulivoima-alueen suhteellisen pieni voimalamäärä ja melko kompakti voimalakokonaisuus ei kuitenkaan pääosin merkittävästi voimista kielteisiä muutoksia vaikutusalueelta avautuvissa yhdistetyissä näkymissä. Toisin sanoen Pitkämaan tuulivoima-alueen toteuttamatta jättäminen lieventäisi kielteisiä vaikutuksia maisemakuvaan ja maiseman luonteeseen vain vähäisesti ja hyvin paikkakohtaisesti. Yhteisvaikutuksissa korostuvat laaja-alaisemmat tuulivoima-alueet erityisesti ulomman vaikutusalueen luoteisosista sekä kaukovaikutusalueelta tarkasteltuna. Kokonaisuudessaan Pitkämaan yhteisvaikutukset muiden alueen tuulivoima-alueiden kanssa ovat vähäisiä tai korkeintaan kohtalaisia. Pitkämaan tuulivoima-alueen yhteisvaikutusten korostuvan yhtenäisemmillä avosuoalueilla sekä Kemijoen jokilaakson luoteis-pohjoisosissa.

15.10 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

15.10.1 Tuulivoima

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin aiheutuvat ensisijaisesti ympäristön visuaalisista muutoksista. Tuulivoimaloiden suuren koon takia visuaalisia vaikutuksia ei voi estää. Vaikutuksia yksittäisille alueille tai kohteille, kuten asutuskeskittymiin tai kulttuuriympäristökohteisiin, voidaan lieventää tuulivoimaloiden sijoittelulla. Voimaloita ei tulisi sijoittuu liian lähelle arvokohteita tai ympäristöään selvästi korkeammille maastonkohdille, jossa voimalan koko korostuu entisestään. Tuulivoimahankkeen kokonaisvaikutuksia voidaan lieventää jonkin verran voimaloiden keskinäisellä ryhmittelyllä. Säännöllisessä geometrisessä kuviossa oleva voimalaryhmä on maisemassa rauhallisempi kuin hajanainen ja laajalle levittäytyvä kokonaisuus. Pitkämaan hankkeessa tuulivoimalat ovat kummassakin vaihtoehdossa ryhmitelty säännöllisesti. Tuotantoalueella ei ole myöskään suuria korkeusvaihteluja, jotka korostaisivat yksittäisten voimaloiden kokoa merkittävästi etäämmältä tarkasteltuna.

Tuulivoimakokonaisuuden hallitsevuuteen maisemakuvassa vaikuttaa myös voimaloiden koko ja määrä. Pitkämaan hankkeessa molemmissa vaihtoehdoissa voimaloiden kokonaismäärä on melko maltillinen, varsinkin muihin lähialueen hankkeisiin verrattuna. Vaihtoehdon VE2 hieman pienempi voimalamäärä on mahdollista ryhmitellä vielä kompaktimmin kuin vaihtoehdossa VE1.

Lentoestevalojen sijoittelulla ja tehon pienennyksillä Traficomin ohjeistuksen sallimalla tavalla voidaan lentoestevalojen näkymistä ja niistä syntyvää maisemahaittaa jossain määrin lieventää. Esimeriksi tuotantoaleen keskiosassa sijaitsevien voimaloiden valaistus voi olla reuna-alueen voimaloita pienitehoisempi ja valot suunnattaisiin niin, että niiden näkyvyys alaspäin olisi mahdollisimman pieni. Pitkämaan voimalamäärältään melko pienessä hankkeessa voimaloiden valotehon pienentäminen koskisi vain yksittäistä voimalaa. Merkittävämmin lentoestevalojen aiheuttamia vaikutuksia voitaisiin kuitenkin lieventää lähinnä lentoestevaloja koskevia määräyksiä muuttamalla. Maisemahaittaa pienentäisi, jos lentoestevalot toimisivat tutkien avulla (valot syttyisivät vain lentokoneiden lähestyessä). Lopullisen päätöksen kohteessa käytettävistä lentoestevaloista antaa ja poikkeusluvan tutkajärjestelmän käyttöön myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Tutkajärjestelmän käyttöä Pitkämaan hankkeessa pohditaan hankkeen jatkosuunnittelun aikana.

Linnustoon kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi on esitetty voimaloiden alaosien maalaamista tummemmaksi tai tuulivoimalan yhden lavan maalaamista mustaksi. Visuaalisten vaikutusten kannalta voimaloiden yhtenäinen vaalea väritys on maisemassa rauhallisempi. Voimaloiden tornien alaosat ovat kuitenkin havaittavissa pääosin vain tuotantoalueella voimaloiden rakennuspaikkojen välittömässä läheisyydessä. Voimaloiden väliin jäävä puusto luo katvevaikutusta tornin havaitsemiseksi kokonaisuudessaan ympäröiviltä alueilta. Voimaloiden alaosan tummemman värin ei tulisi ulottua voimalaa ympäröivän puuston latvuston yläpuolelle. Voimalan yhden lavan maalaaminen mustaksi voimistaa tuulivoimaloiden havaittavuutta ympäröiviltä alueilta ja tämä kasvattaisi hankkeen maisemavaikutuksia.

15.10.2 Sähkönsiirto

Voimajohtoaukeat jakavat yhtenäisiä metsäaloja ja maisemakokonaisuuksia, jolloin on suositeltavaa, että voimajohdot sijoitetaan ympäristöön, jossa on jo ennestään maisemahäiriötä tai esimerkiksi alueille, joissa on tehty aikaisemmin voimakkaampaan maan tai metsän muokkausta. Pitkämaan hankkeessa on esitetty maakaapeli- ja ilmajohtovaihtoehtoja. Maakaapelin kohdalla puustosta raivattava alue on kapeampi kuin ilmajohdossa. Lisäksi hankkeessa on hyödynnetty maakaapelien reittivaihtoehdoissa osittain nykyisiä tiealueita kaapelin sijoittamisessa. Nämä toimenpiteet lieventävät osaltaan haitallisia vaikutuksia maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan.

Uutta sähkönsiirtolinjaa ja erityisesti maakaapelilinjaa raivattaessa, puusto poistetaan vain rakentamisen ja turvallisuusmääräysten vaatimalta alueelta. Maakaapelikaivannon kasvillisuuden palautumista rakennustöiden jälkeen voidaan edistää kuorimalla metsänpohjakasvillisuus kaivonnon kohdalta ennen työn aloitusta. Pohjakasvillisuus / kuntta säilötään asiamukaisesti rakennustöiden ajaksi ja palautetaan kaivannon päälle työn loputtua.

Haitallisia vaikutuksia yksittäisiin kohteisiin (kuten asutuskeskittymät ja pihapiirit, tärkeät näkymäakselit) pyritään lieventämään yksittäisten pylväiden tarkemmalla sijoitussuunnittelulla. Maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta herkillä alueilla pylväs tulee pyrkiä sovittamaan mahdollisimman haitattomaan paikkaan. Pylväspaikkojen suunnitteluun tulee tässä hankkeessa kiinnittää huomiota vaihtoehdossa VEA1 ja VEA2 asutuksen läheisyydessä Lehmikummun ja Pahtaojan välisellä osuudella. Voimajohtopylväät tulisi esimerkiksi sijoittaa kauemmaksi asutusalueisiin liittyvän Kivalontien reunasta. Vaihtoehdossa VEC pylväspaikkojen sijoitussuunnittelun tärkeys korostuu avoimien suo- ja järvialueiden läheisyydessä erityisesti, jos niiden ympäristössä on virkistyskäyttöä.

15.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi on tehty painopistealueille, eikä koko tarkastelualuetta ole kyetty huomioimaan samalla tarkkuudella. Arviointi perustuu arviointihetken tilanteeseen hankealueella ja sen ympäristössä. Mahdolliset muutokset, kuten rakentaminen ja metsänhakkuut saattavat vaikuttaa näkymäakseleihin tai maiseman luonteeseen. Maisemavaikutusten arvioinnissa ei voida tarkasti tai yksityiskohtaisesti huomioida metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen, eikä pihapiirien rakennuksista tai pihapuustosta syntyviä estevaikutuksia. Sama maisema on myös hyvin erinäköinen eri vuoden- ja vuorokauden aikoina sekä erilaisissa sääolosuhteissa. Eri kelija valo-olosuhteiden vaikutusta voimaloiden havaittavuuteen ei ole arvioitu erikseen. Vaikutukset on arvioitu parhaimman näkyvyyden mukaan.

Valokuvasovitteet ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Niissä on käytetty apuna maastomallinnusta, jolla päästään hyvin lähelle todenmukaista tilannetta. Kuvasovitteet esittävät kuitenkin vain kuvanottohetken mallinnetun tilanteen. Valokuvissa taustamaisema hälvenee yleensä normaalia katsetta epätarkemmaksi, joten havainnekuvien tarkkuus ei täysin vastaa todenmukaista, ihmissilmällä havaittavaa näkymää. Arvioinnin epävarmuudet liittyvät lisäksi suunnitelmien alustavaan vaiheeseen. Maisemavaikutukset eivät myöskään ole aina kokonaan mitattavissa tai yksiselitteisesti tulkittavissa. Vaikutusten merkittävyyttä tai vaikutuskohteen herkkyyttä on haastavaa arvioida, koska hankkeesta aiheutuvien visuaalisten muutosten kokeminen on hyvin subjektiivista. Arviointiin ei liity kuitenkaan sellaisia epävarmuustekijöitä, jotka vaikuttaisivat arvioinnin tuloksiin tai johtopäätöksiin.

15.12 Yhteenveto

Arvioinnin perusteella voidaan todeta, että Pitkämaan tuulivoimahankkeesta ei aiheudu muutoksia, jotka heikentäisivät merkittävästi maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia. Tuulivoimalat eivät monin paikoin nouse laajemmassa maisemakuvassa häiritsevästi tai edes havaittavasti esille.

Taulukko 15.9 Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten suuruus alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*	VEA1, VEA2, VEC *	VEB1, VEB2, VEB3, VEB4		
Kohtalainen herkkyys				VE1, VE2		
Suuri herkkyys			*			
Erittäin suuri herkkyys				*		

Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

** Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.*

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista maisemaan ja kulttuuriympäristöön:

- Tuulivoimaloita ympäröivien alueiden peitteisyys, maastonmuodot ja vaihtelevat maisematilat rajaavat voimaloiden näkyvyyttä monin paikoin. Lähialueella (alle 10 km) muutokset maisemassa ovat hyvin paikkakohtaisia. Maisemakuvan muutokset kohdistuvat pääasiassa ulommalla vaikutusalueella (10–24 km) ja kaukovaikutusalueella (yli 24 km) oleville kylä- ja viljelyalueille, yhtenäisille avosoille sekä avoimeen vaaramaisemaan.
- Etäisyyden ja voimaloiden suhteellisen pienen kokonaismäärän takia, voimalat eivät hallitse maisemakuvaa näkymäalueilla. Voimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Maisemakuvan yhtenäisyys häiriintyy hieman kohteissa, joissa tuulivoima-alue on havaittavissa kokonaisuutena taustamaisemassa.
- Tuulivoimalat ovat paikoin uusi, moderni elementti perinteisessä kylä- ja viljelymaisemassa, mikä voimistaa maiseman rakennettua ilmettä paikallisesti. Myös luonnontilaisemmilla alueilla, kuten laajoilla, yhtenäisille avosoille ja vaaramaisemaan tuulivoimalat muodostavat rakennetun kiintopisteen taustamaisemaan. Maisema ei kuitenkaan muutu alueilla täysin ihmisen muokkaamaksi, energiantuotantoon valjastetuksi maisemaksi.
- Maiseman luonteen muutos on suurinta voimaloiden välittömässä läheisyydessä olevilla asutuskeskittymissä ja pihapiireissä, jonne tuulivoimalat näkyvät selkeästi, ympäristön muista mittasuhteista poikkeavina elementteinä.
- Kulttuuriympäristön arvokohteisiin ei aiheudu sellaisia muutoksia, jotka muuttaisivat kohteiden arvoperusteina olevia ominaispiirteitä.
- Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat kokonaisuudessaan vähäisen kielteiset. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa kokonaisvaikutusten suhteen, mutta yksittäisiin kohteisiin pienempi voimalamäärä voi lieventää vaikutuksia hieman.
- Voimajohtojen osalta maakaapelivaihtoehdoissa (VEB1, VEB2, VEB3 ja VEB4) kielteiset vaikutukset sekä maisemarakenteeseen että maisemakuvaan jäävät vähäisimmäksi kuin ilmajohtovaihtoehdoissa (VEA1, VEA2 ja VEC).

16 Arkeologinen kulttuuriperintö

Museoviraston (2025b) mukaan arkeologisella kulttuuriperinnöllä tarkoitetaan maalla tai vedessä säilyneitä, ihmisen toiminnasta esihistoriallisella ja historiallisella ajalla syntyneitä jäännöksiä, rakenteita, kerrostumia ja löytöjä. Arkeologisen kulttuuriperinnön tarkastelussa on tässä työssä painotettu tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä sekä muita kulttuuriperintökohteita. Lisäksi on tarkastettu hankealueella olevat valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset alueet (VARK).

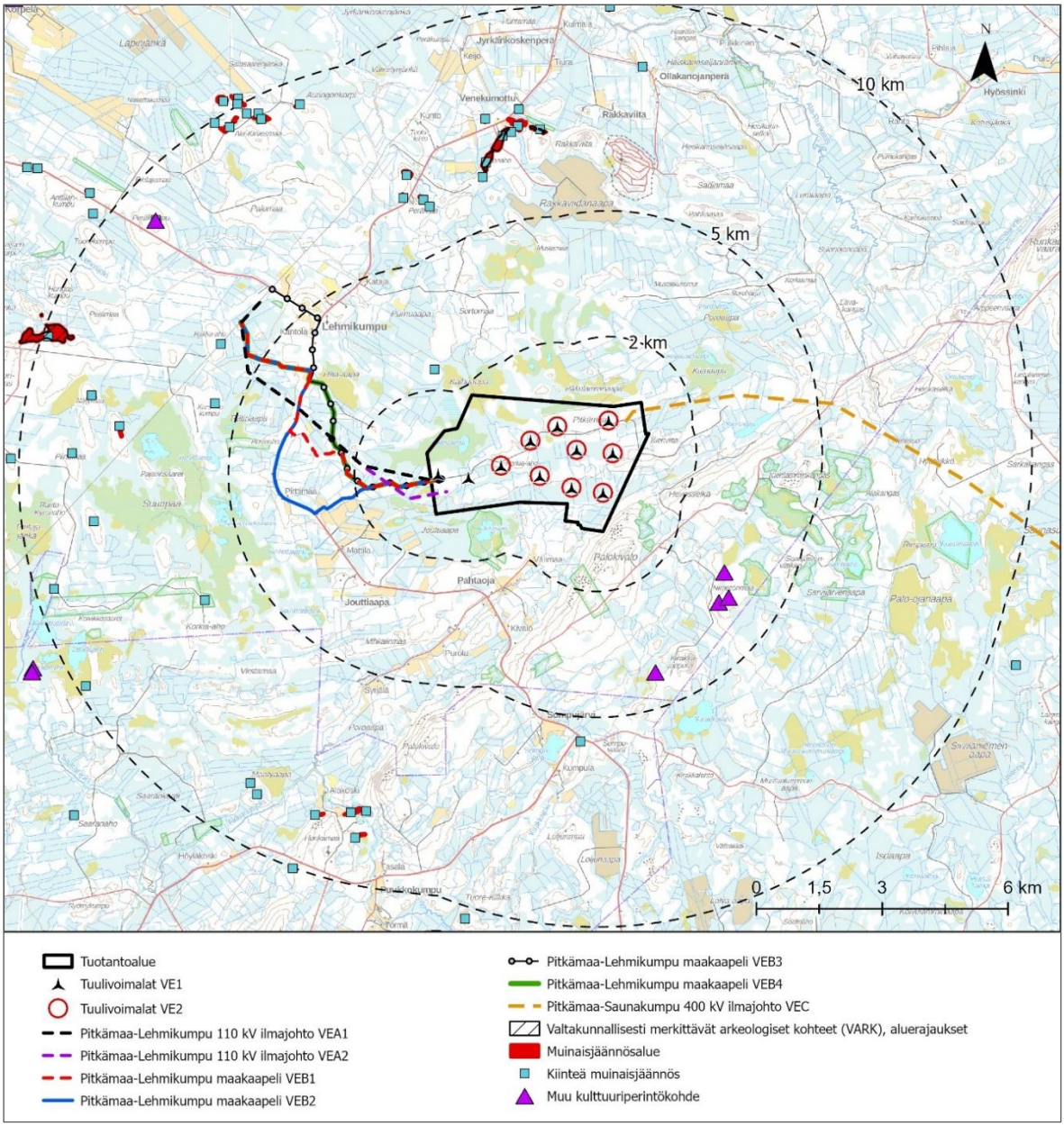
Kiinteiksi muinaisjäännöksiksi lukeutuvat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot sekä kalliomaalaukset- ja piirrokset. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset on Suomessa rauhoitettu muinaismuistolailla (295/1963). Muut kulttuuriperintökohteet ovat sellaiset rakenteet ja paikat, joita ei lueta muinaismuistolain tarkoittamiin kiinteisiin muinaisjäännöksiin, mutta joiden säilyttämistä pidetään perusteltuna niiden historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen vuoksi.

16.1 Nykytila

Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien lähialueiden kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet on tarkistettu Museoviraston rekisteristä YVA-ohjelmavaiheessa toukokuussa 2023 sekä uudestaan selostusvaiheessa syyskuussa 2025 (Museovirasto 2025c). Rekisterin mukaan hankealueella ei tunnettua kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita. Myöskään vuoden 2022 ja 2023 arkeologisissa inventoinneissa tuotantoalueelta tai voimajohtoreiteiltä ei löytynyt uusi muinaisjäännöskohteita tai muita kulttuuriperintökohteita. Vuoden 2025 karttatarkastelussa ei havaittu arkeologista potentiaalia muuttuneilla sähkönsiirtoreiteillä tai niiden

läheisyydessä. Pitkämaan hankealueen ympäristössä olevat muinaisjäännöskohteet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 16.1).

Pitkämaan hankealueella ei ole myöskään valtakunnallisesti merkittäviä arkeologia alueita (VARK). Lähimmät VARK-alueet sijoittuvat hankealueen länsi- ja pohjoispuolelle, lähimmillään noin 4–6 km etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista tai sähkönsiirtovaihtoehdoista.



Kuva 16.1. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet Pitkämaan hankealueen ympäristössä.

16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuotantoalueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä ennestään tunnettujen kiinteiden muinaisjäännösten ja muiden kulttuuriperintökohteiden vaikutusten arvioinnissa on käytetty lähtöaineistona Museoviraston muinaisjäännösrekisteriä. Muinaisjäännösrekisterin tietoja on täydennetty tuotantoalueelle ja sähkönsiirtoreiteille tehtyjen arkeologisten inventointien tuloksilla. Arkeologiset inventoinnit on

toteutettu hankealueelle 24.-25.8.2021, 17.-19.10.2022 ja 24.9.2023. Muuttuneiden sähkönsiirtoreittien osalta tehtiin arkeologisen potentiaalin tarkastelu pohjakarttojen ja LiDAR-aineistojen avulla helmikuussa 2025. Tarkastelu tehtiin niille muuttuneille reittiosuuksille, jota maastoselvitys ei ole kattanut. Raportit vuosien 2021–2023 inventoinneista ovat liitteenä 10. Inventoinneista ja vuoden 2025 karttatarkastelusta vastasi Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu.

Vaikutukset kiinteisiin muinaisjäännöksiin ja muihin kulttuuriperintökohteisiin on arvioitu muinaisjäännösrekisterin ja inventointitulosten perusteella tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta ja niiden välittömästä lähiympäristöstä noin 200 metrin etäisyydeltä. Tuotantoalueella on lisäksi huomioitu huoltoteiden ja alueen sisäisten sähköasemien läheisyyteen, noin 50 metrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet.

Voimajohtovaihtoehtojen (VEA1, VEA2 ja VEC) osalta on arvioinnissa huomioitu ilmajohdon johtoalueella ja voimajohdon läheisyydessä, noin 300 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta sijaitsevat tunnetut kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet. Vaikutusarviointi on tehty yleisellä tasolla huomioiden, että pylväspaikkoja ei ole määritetty tarkemmin YVA-menettelyn yhteydessä. Maakaapeli-vaihtoehtojen osalta on huomioitu kaapelin keskilinjasta noin 100 metrin etäisyydellä linjan molemmin puolin olevat muinaisjäännöskohteet.

Arvioinnissa korostuu kohteen arvioitu herkkyys altistua kielteisille muutoksille tuulivoimahankkeen rakentamisen myötä esimerkiksi kohteen sijainnin tai etäisyyden takia suhteessa voimalarakenteisiin tai voimajohtoon. Tyypillisesti muinaisjäännökseen ei kohdistu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia, jos kohde ei fyysisesti vahingoitu hankkeen myötä. Muinaisjäännösten ympäristö ja maisemakuva on ehtinyt muuttua jo monesti vuosisatojen saatossa, eikä useita kohteita enää erota selkeästi maisemassa ilman asiantuntijuutta tai tarkempaa tietoa kohteesta.

Arvioinnissa on huomioitu sekä pistemäiset että aluemaiset muinaisjäännöskohteet.

16.3 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen ja siihen liittyvän sähkönsiirron vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön painottuvat tuotantoalueella ja voimajohtoreiteillä tyypillisesti rakentamisvaiheeseen. Muinaisjäännöksiin voi aiheutua fyysisiä muutoksia alueilla, joissa on suojeltuja kohteita tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla, voimajohdon johtoalueella tai näiden läheisyydessä. Tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentaminen sekä siihen liittyvät oheistyöt, kuten huoltoteiden ja sähköasemien perustaminen, kaapelointityöt sekä metsänraivaus aiheuttavat työskentelyalueilla riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä. Rakentamisen jälkeen muinaisjäännökset tulee huomioida myös huolto- ja kunnostustöissä. Tuulivoimahankkeen käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita muinaisjäännöksille, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata huomioida maastossa.

Tuulivoimahankkeella voi olla myös vaikutuksia varsinaisen hankealueen ulkopuolella oleville muinaisjäännöksille, mikäli kohde on luokiteltu maisemaan sidotuksi. Tietyt muinaisjäännöstyypit ja kulttuuri-ilmiöt ovat maisemasta riippuvaisia, joko osana maisemaa tai muodostamassa maisemakuvaa. Nämä muinaisjäännöstyypit kertovat, miten ihmiset ovat eri aikoina ymmärtäneet maiseman roolin ja miten kulttuurit ovat olleet osa maisemaa. Vaikkakin nykymaisemat ovat muinaisjäännösten ympärillä muuttuneet menneisyyden maisemista, ovat paikkaan sidotut maiseman peruselementit edelleen pääpiirteissään hyvin havaittavissa, kuten järven selät, harjut, laaksot ja jyrkät kalliorinteet. Maisemaan sidottuun muinaisjäännökseen saattaa aiheutua vaikutuksia, mikäli tuulivoimalat ovat havaittavissa kohteesta avautuvassa maisemakuvassa tai tuulivoimalat ovat havaittavissa samassa maisemakuvassa kohteen kanssa. Pitkämaan tuulivoimahankkeen tarkastelualueelta ei ole tunnistettu maisemaan sidottuja muinaisjäännöskohteita.

16.4 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

16.4.1 Tuulivoiman hankevaihtoehdot tuotantoalueella

Taulukko 16.1. Tuulivoiman hankevaihtoehtojen vaikutukset tunnettuihin kiinteisiin muinaisjäännöksiin ja muuhun kulttuuriperintöön tuotantoalueella.

	VE1, VE2
Vaikutusalueen herkkyys	**Neutraali herkkyys** Tuotantoalueella tai sen välittämässä lähiympäristössä, alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista ei ole tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita.
Muutoksen suuruus	**Neutraali muutos** Arkeologiseen kulttuuriperintöön ei kohdistu muutoksia tuulivoiman hankevaihtoehdoista.
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta**

16.4.2 Sähkönsiirtovaihtoehdot

Taulukko 16.2. Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset kiinteisiin muinaisjäännöksiin ja muuhun kulttuuriperintöön ilmajohto- ja maakaapelireittien läheisyydessä.

	VEA1, VEA2, VEC (ilmajohdot)	**VEB1, VEB2, VEB3, VEB4 (maakaapelit)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Neutraali herkkyys** Ilmajohdon reittivaihtoehtojen lähialueella (etäisyys voimajohtoon alle 300 m) ei ole tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita.	**Neutraali herkkyys** Maakaapelivaihtoehtojen lähialueella (etäisyys kaapelilinjaan alle 100 m) ei ole tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita.
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Ilmajohdon reittivaihtoehdot eivät aiheuta muutoksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin tai muihin kulttuuriperintökohteisiin.	**Ei muutosta** Maakaapelivaihtoehdot eivät aiheuta muutoksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin tai muihin kulttuuriperintökohteisiin.
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta**	**Ei vaikutusta**

16.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli Pitkämaan tuulivoimahanketta ei toteuteta, tuulivoimaloiden rakennuspaikaksi suunniteltu tuotantoalue sekä suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alueet säilyvät todennäköisesti nykyisen kaltaisina. Tässä arviointiselostuksessa esitettyjä vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin tuulivoimaloiden ympäristössä sekä sähkönsiirtoreiteillä ei aiheudu vaihtoehdossa VE0.

16.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Pitkämaan tuulivoimahankkeella ei pääosin ole yhteisiä rajapintoja muiden lähialueen hankkeiden kanssa (ei esimerkiksi yhteistä rajaa muiden tuulivoimahankkeiden tuotantoalueiden kanssa tai yhteisiä voimajohtoja). Voimajohtovaihtoehto VEC päättyy Lyypäkin tuulivoimahankkeen tuotantoalueen pohjoiskulmaan. Voimajohtovaihtoehdon VEC läheisyydessä ei ole Lyypäkin tuotantoalueella tunnettuja kiinteistä muinaisjäännöskohteita. Arkeologiseen kulttuuriperintöön ei siten arvioida syyskuun 2025 tietojen perusteella kohdistuvan yhteisvaikutuksia.

16.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Yleisesti tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen, tiestön muokkaus, metsän raivaaminen sekä käyttöönoton jälkeiset huolto- ja korjaustoimenpiteet tehdään siten, että toimenpidealueiden läheisyydessä olevat muinaisjäännöskohteet otetaan huomioon niitä vahingoittamatta. Rakentamisen suunnittelussa huolehditaan, että rakentamisalueiden tai esimerkiksi tuulivoimaloiden komponenttien kuljetusreittien lähellä sijaitsevat muinaisjäännöskohteet säilyvät ja ne suojataan asianmukaisesti rakentamisen ja muiden toimenpiteiden ajaksi. Kiinteät muinaisjäännökset tulee huomioida myös työmaa-aikaisten varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueiden sijoittelussa.

Muinaisjäännöskohteet otetaan tarvittaessa tuulivoimahankkeen tarkemmassa suunnittelussa ja rakentamisessa huomioon yhteistyössä alueen vastuumuseon kanssa siten, että kohteiden arvot säilyvät. Mikäli kohteet huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon riittävillä suojavyöhykkeillä ennen rakentamistoimenpiteitä, vaikutukset muinaisjäännöskohteille jäävät vähäisiksi tai niitä ei aiheudu ollenkaan. Vastuumuseolta voidaan myös tarvittaessa kysyä ohjeita kohteiden suojaamiseksi.

16.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ennestään tunnettujen kiinteiden muinaisjäännösten ja muiden kulttuuriperintökohteiden tietoja on täydennetty tarvittavilta osin YVA-menettelyn yhteydessä toteutetulla kattavalla arkeologisilla inventoinneilla niin tuotantoalueelle kuin sähkönsiirtoreiteille. Mikäli tuulivoimaloiden sijoituspaikat, huoltotielinjaukset sekä sähkönsiirtoreitit ja sähköasemat säilyvät inventoinnin aikaisilla sijainneilla jatkosuunnittelussa, arviointiin ei liity epävarmuustekijöitä.

Inventointien jälkeen, YVA-selostusvaiheessa muuttuneiden sähkönsiirtoreittien osalta selvitettiin johtoalueiden sekä näiden lähiympäristön arkeologinen potentiaali karttatarkasteluna Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelun toimesta. Karttatarkastelun avulla todettiin asiantuntijan toimesta, ettei erillistä maastoinventointia ole tarpeen suorittaa muuttuneelle osuudelle, sillä lähtötietojen perusteella siellä ei sijaitse arkeologisen kulttuuriperinnön kannalta potentiaalista aluetta.

Jos tuulivoimahankkeen suunniteltujen rakenteiden sijainnit muuttuvat oleellisesti jatkosuunnittelussa, on huomioitava, että muita mahdollisesti hankealueelle sijoittuvia arkeologisia kohteita ei ole välttämättä tunnistettu inventointien tai karttatarkastelujen yhteydessä.

16.9 Yhteenveto

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista arkeologiseen kulttuuriperintöön:

- Tuotantoalueelle ja sähkönsiirtovaihtoehdoille on tehty arkeologinen inventointi elokuussa 2021, lokakuussa 2022 ja syyskuussa 2024. Muuttuneilla sähkönsiirtovaihtoehdoilla selvitettiin arkeologisen potentiaalia karttatarkasteluna helmikuussa 2025.
- Arkeologisten inventointien lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty myös Museoviraston ylläpitämän muinaisjäännösrekisterin tietoja tunnetuista kiinteistä muinaisjäännöskohteista.
- Tuotantoalueella tai sen välittömässä lähiympäristössä alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden sijoitusvaihtoehdoista ei ole tunnettuja kiinteistä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita.
- Sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydessä ei ole niin ikään tunnettuja kiinteistä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita.
- Mikäli rakenteiden sijainnit muuttuvat oleellisesti jatkosuunnittelussa, on huomioitava mahdollinen arkeologisen lisäinventoinnin tarve.
- Hankkeella ei ole vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.

17 Elinkeinotoiminta

17.1 Nykytilan kuvaus

Työllisyysaste Tervolla vuonna 2023 oli 75,5 prosenttia. Koko Suomen työllisyysaste oli tuolloin 73,9 prosenttia. Vuonna 2023 suurin osa Tervolan työpaikoista oli palveluita (Tilastokeskus 2025).

Tuotantoalue sijaitsee Narkauksen paliskunnan alueella. Poronhoitoon liittyvät vaikutukset käsitellään omassa luvussaan.

Tuotantoalueella on pääosaltaan metsätalouskäytössä olevaa talousmetsää.

Tuotantoalueen läheisyydessä harjoitetaan jonkin verran maataloutta. Maatilat ovat lähimmillään noin kahden kilometrin päässä tuulivoimaloista.

Tuotantoalueelle ei kohdistu järjestäytynyttä matkailua tai matkailupalveluja. Länsi-Lapin maakuntakaavassa tuotantoalueesta länteen lähimmillään noin kilometrin päähän on osoitettu matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue. Tervolassa on luonto- ja kulttuurimatkailukohteita, mutta kohteet eivät sijoitu tuotantoalueen läheisyyteen. Tervolan matkailukohteet (kotiseutumuseo, Törmävaaran kivikylä ja Kätkävaara) sijoittuvat yli 20 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta. Tuotantoalueen läheisyydessä ei sijaitse karjatiloja.

17.2 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeella voi olla sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia alueen elinkeinotoimintaan. Tuulivoimahanke voi työllistää alueen asukkaita rakentamisvaiheessa ja käytön aikana, ja hankkeella on myös laajempia myönteisiä aluetaloudellisia vaikutuksia. Hanke työllistää myös hankkeen suunnittelussa ja YVA- ja kaavamenettelyjen osalta.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä on tuotu esiin huolia tuulivoimaloiden vaikutuksia eläintiloihin ja tuotantoeläinten poikasten saamiseen. Ruotsissa on tehty tutkimus siitä, miten tuulivoimaloiden melu tai välke vaikuttaa nisäkkäisiin, kuten esimerkiksi nautoihin (Helldin ym. 2012). Tutkimuksen mukaan lehmät voivat stressaantua, silloin kun melu on 60–75 dB tai jos esiintyy välkettä. Melu- ja välkemallinnusten avulla arvioidaan vaikutuksia läheisyydessä sijaitseviin maatiloihin.

Tuotantoalue ei ole erityisen merkittävä matkailun kannalta, mutta hankkeella voi olla tuulivoimaloiden näkymisen kautta vaikutuksia matkailuelinkeinoihin. Lisäksi hanke voi vaikuttaa alueen vetovoimaisuuteen ja siten matkailuun liittyviin elinkeinoihin. Matkailuun kohdistuvat vaikutukset liittyvät pääosin hankkeesta aiheutuviin muutoksiin alueen elämysarvossa ja vetovoimaisuudessa. Tuulivoimahankkeen rakentaminen voi vaikuttaa elinkeinonharjoittajien mahdollisuuksiin käyttää aluetta ja sen lähiympäristöä.

Poronhoitoon liittyvät vaikutukset käsitellään omassa kohdassaan.

17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioitaessa vaikutuksia elinkeinotoimintoihin lähtötietoina käytetään lähiseudun elinkeinojen nykytilaa, asukaskyselyn tuloksia sekä tuulivoimahankkeista tehtyjä tutkimuksia, erityisesti vuonna 2019 valmistunutta raporttia ”*Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, Työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset elinkaaren eri vaiheissa*.” Lisäksi hyödynnetään hankkeesta saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä eri viranomaisten kanssa pidetyissä neuvotteluissa esille tulleita näkökohtia.

Arviointimenetelmänä käytetään maankäytön asiantuntijan vuorovaikutuksessa konsulttiryhmän kanssa tekemää laadullista arviointia.

17.4 Hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan

17.4.1 Tuulivoimahankkeen tuotantoalueen vaikutukset

Metsätalous

Hankkeen toteuttaminen ei vaikuta merkittävästi tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen, koska hankkeen seurauksena vain pieni osa tuotantoalueen pinta-alasta jää tuulivoimaloiden ja siihen liittyvän infrastruktuurin rakentamisen alle. Maanomistajat saavat korvausta tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähköasemien alle jäävistä alueista. Tieverkon parantaminen palvelee myös tuotantoalueen metsätaloutta, joten sillä on myönteinen vaikutus metsätalouden harjoittamiseen.

Maatalous

Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia maatalouteen. Lähimmät maatilat sijoittuvat noin kahden kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Tuulivoimaloiden aiheuttama ääni on merkittävästi alle stressitason (Helldin ym. 2012).

Matkailu

Länsi-Lapin maakuntakaavassa tuotantoalueesta itään noin kilometrin etäisyydelle on osoitettu matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue. Asukaskyselyn vastaajista noin puolet arvioi, että hankkeella on kielteisiä vaikutuksia matkailuun. Hankkeen lentoestevaloilla voi olla vähäisiä kielteisiä vaikutuksia pimeän ajan matkailuelinkeinoon kaukomaisemassa näkymisen kautta, joten tuulivoimalat voivat heikentää luontomatkailun houkuttelevuutta. Pitkämaan alueen läheisyydessä ei ole kuitenkaan tunnistettu matkailukohteita. Hankkeella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia matkailuun.

Työllisyys ja aluetalous

Tuotantoalueen maanomistajat saavat hankkeesta vuokratuloja. Tervolan kunta saa voimaloista kiinteistöverotuloja, joilla muun muassa ylläpidetään ihmisten hyvinvointia tukevia palveluita.

Tuulivoiman aluetalousvaikutukset -raportin (Suomen Tuulivoimayhdistys & Ramboll, 2019) perusteella on laskettu, mikä on yhden tuulivoimalan keskimääräinen työllisyysvaikutus Suomessa rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana.

Noin 95 prosenttia tuulivoimasektorin työllisyysvaikutuksista muodostuu tuulivoiman toteuttamisen kerrannaisvaikutuksista muille toimialoille. Rakentamisvaiheessa kerrannaisvaikutukset liittyvät erityisesti rakentamiseen sekä koneiden ja laitteiden huoltoon, korjaukseen ja asennukseen.

Suunnitteluvaiheessa kerrannaisvaikutukset liittyvät erityisesti teknisiin palveluihin, liikkeenjohdon palveluihin sekä tieteelliseen tutkimukseen ja kehitykseen.

Käyttövaiheessa kerrannaisvaikutukset liittyvät erityisesti tukipalveluihin, koneiden ja laitteiden korjaukseen, huoltoon ja asennukseen sekä muun muassa energia- ja jätehuoltoon, julkiseen hallintoon, koulutukseen, kulttuuripalveluihin sekä sosiaali- ja terveyspalveluihin.

Hanke työllistää suoraan lähiseudun yrittäjiä erityisesti rakentamisen aikana huoltoteiden, pystytysalueiden ja perustusten rakentamisessa. Lisäksi hanke työllistää rakentamisen aikana välillisesti esimerkiksi majoitusyrittäjiä.

Yksi tuulivoimala työllistää 25 vuoden aikana Suomessa noin 80 henkilötyövuoden verran. Tuulivoimatuotannon suora työllistävä vaikutus on yhtä tuulivoimalaa kohti noin 4 henkilötyövuotta ja kerrannaisvaikutukset noin 76 henkilötyövuotta. Pitkämaan tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutukseksi on vaihtoehdossa VE1 arvioitu 880 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 720 henkilötyövuotta (Taulukko 17.1).

Tuulivoimahankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen.

Taulukko 17.1. Tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutukset.

	VE1 (11 voimalaa) henkilövuotta htv	**VE2 (9 voimalaa), henkilövuotta htv**
Suora työllisyysvaikutus Suomessa	44	36
Kerrannaisvaikutukset Suomessa	836	684
Työllisyysvaikutus yhteensä	**880**	**720**
Suunnittelun aikainen työllisyysvaikutus	23	19
Rakentamisen aikainen työllisyysvaikutus	206	168
Käyttövaiheen työllisyysvaikutus	631	516
Purkuvaiheen työllisyysvaikutus	21	17

17.4.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron rakentaminen

Ilmajohdon sekä maakaapelin rakentaminen työllistää lähiseudun yrittäjiä esimerkiksi puunpoistossa ja aliurakoinnissa. Tällä on rakentamisaikana vähäisiä myönteisiä vaikutuksia alueen työllisyyteen ja elinkeinoihin.

Metsätalous

Sähkönsiirron myötä sähkönsiirtolinjojen ympäriltä poistuu metsää metsätalouskäytöstä. Ilmajohtovaihtoehdoissa poistettavan metsän ala on suurempi kuin maakaapelivaihtoehdoissa. Riippuen

ilmajohtovaihtoehdosta metsää poistuu noin 30–80 ha. Maakaapelivaihtoehtojen ympäriltä poistuu vaihtoehdon mukaan noin 8–10 ha metsää. Maakaapelit voidaan sijoittaa nykyisen tiestön viereen, mikä vähentää poistettavan metsän määrää. Metsän poistamisella on kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen.

Sähkönsiirron vaihtoehdosta riippuen voimajohdon alta poistuu pysyvästi 8–55 hehtaaria metsää metsätalouskäytöstä. Tällä on kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen.

Matkailu

Voimajohdon rakentaminen muuttaa maisemaa voimajohdon läheisyydessä. Sähkönsiirtoreitillä ei tunnistettu merkittäviä matkailuelinkeinoja, joten voimajohtojen vaikutukset matkailuun eivät ole merkittäviä. Maakaapelin rakentamisella ei ole vaikutuksia matkailuun.

17.4.3 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0

Vaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei toteuteta, elinkeinojen nykytilaan ei kohdistu muutosta. Jos hanketta ei toteuteta, jäävät myös hankkeen myönteiset työllisyysvaikutukset toteutumatta.

17.4.4 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuotantoalueella ja sen vaikutusalueella saattaa olla jotakin sellaisia elinkeinoja, jotka eivät ole olleet vaikutusten arvioinnin tekijöiden tiedossa ja joihin hankkeella voi olla vaikutuksia.

17.4.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Jos hankealueen läheisyyteen toteutetaan kaikki suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet, näiden yhteisvaikutukset nostavat kielteisiä vaikutuksia alueen metsätalouteen sekä matkailuun. Kaikkien suunniteltujen lähialueen tuulivoimahankkeiden toteuttamisella voi olla erityisesti luonnonmatkailuun kielteisiä yhteisvaikutuksia sekä matkailuyrittäjien investointihalukkuuteen. Hankkeiden toteuttaminen voi kuitenkin myös tuoda myönteisiä yhteisvaikutuksia maanomistajien vuokratuloihin, majoitus- ja ravintolayritysten toimintaan työntekijöiden majoituksen kautta sekä useiden hankkeiden toteutuminen voi luoda pysyviä työpaikkoja esimerkiksi huollon parissa.

Tuotantoalueen läheisyyteen on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Jos hankkeiden sähkönsiirtoa pystytään toteuttamaan yhteisellä voimajohdolla, sähkönsiirron alle jää vähemmän metsää ja voimajohtojen rakentamiskustannukset ovat alhaisemmat. Tällöin metsätalouteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset sekä rakentamiskustannukset ovat vähäisemmät.

17.4.6 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Sähkönsiirron vaikutuksia metsätalouteen voidaan lieventää, jos seudun eri tuulivoimahankkeiden sähkönsiirto voidaan toteuttaa yhteisillä pylväillä ja johtokäytävillä.

17.5 Yhteenveto

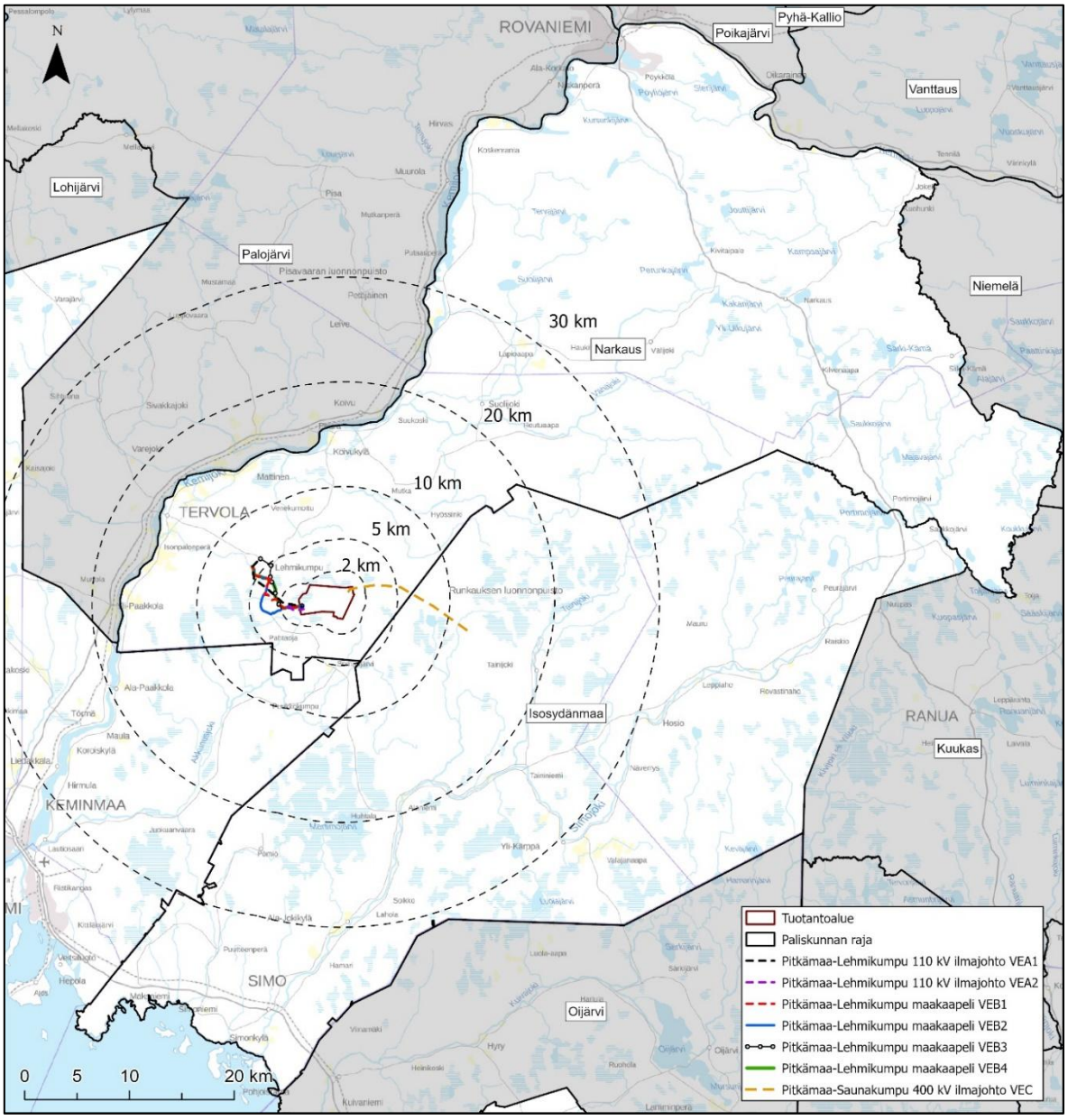
Yhteenveto hankkeen vaikutuksista elinkeinotoimintaan

- Hankkeen toteuttaminen ei vaikuta merkittävästi tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen.
- Tuulivoimahankkeen kokonaistyöllisyysvaikutukseksi on arvioitu 720–880 henkilötyövuotta.
- Tuulivoimahankkeella on myönteisiä vaikutuksia alueen työllisyyteen ja talouteen.
- Sähkönsiirron rakentamisella on vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin, mutta vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen.
- Tuotantoalueella tai sähkönsiirtoreitillä ei tunnistettu merkittäviä matkailuelinkeinoja. Hankkeen lentoestevaloilla voi olla vähäisiä kielteisiä vaikutuksia pimeän ajan matkailuelinkeinoon kaukomaisemassa näkymisen kautta.

18 Poronhoito

18.1 Vaikutusalueen paliskunnat

Pitkämaan tuulivoimahankkeen tuotantoalue sijaitsee Narkauksen paliskunnan alueella. Suunnitelluista sähkönsiirronreiteistä 110 kV ilmajohtoreitit VEA1 ja VEA2 ja maakaapelireitit VEB1-4 sijoittuvat Narkauksen paliskunnan alueelle. Ne liitetään Lehmikummun suunnitellulle sähköasemalle. Vaihtoehto VEC, joka on 400 kV ilmajohto, sijoittuu osittain myös Isosydänmaan paliskunnan alueelle. Vaihtoehdossa VEC ilmajohto liitetään Saunakummun tulevalle sähköasemalle (Kuva 18.1).



Kuva 18.1. Pitkämaan hankealueen sijainti ja laajuus suhteessa Narkauksen ja Isosydänmaan paliskuntien alueisiin. Lähde: Taustakartta MML, paliskuntien rajat Paliskuntain yhdistys 2024.

18.2 Poronhoidon nykytila Narkauksen paliskunnassa

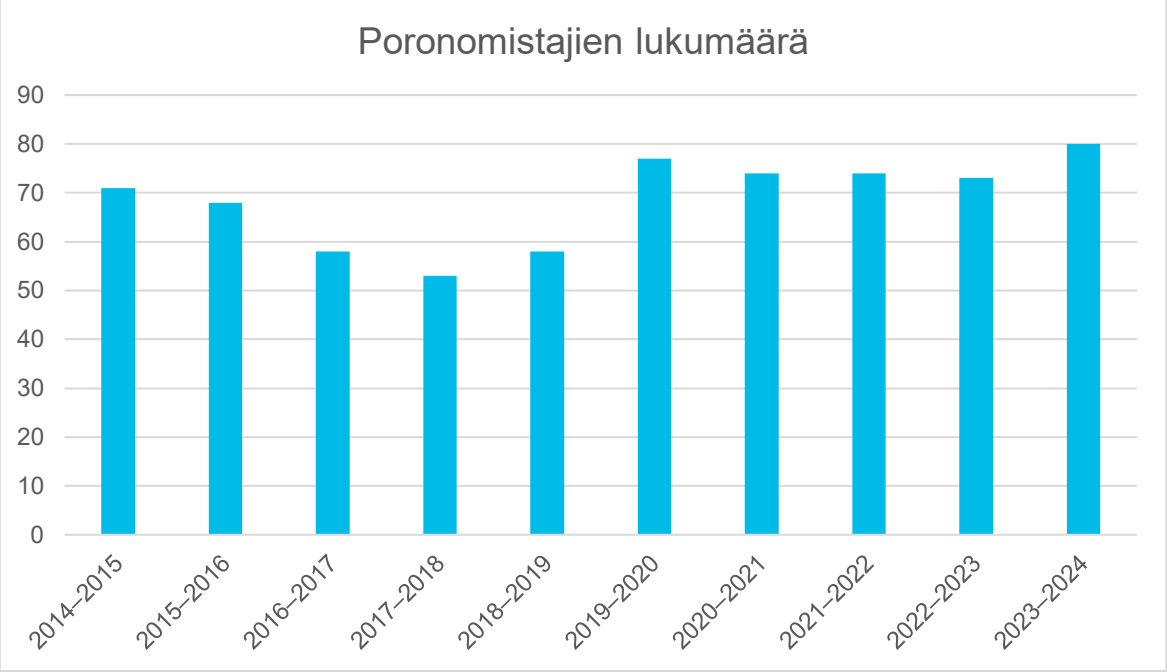
Paliskunnan osakkaat, porojen määrä ja porovahingot

Narkauksen paliskunta kuuluu Itäkemijoen merkkipiiriin. Paliskunta sijaitsee Rovaniemen kaupungin sekä Tervolan ja Ranuan kuntien alueilla. Narkauksen paliskunta ei sijaitse poronhoitolain (848/1990) 2 §:ssä tarkoitetulla erityisesti poronhoitoa varten tarkoitetulla alueella. Paliskunta on pisimmillään noin 80 kilometriä pitkä ja itä-länsisuunnassa enimmillään 90 kilometriä leveä. Paliskunnan kokonaispinta-ala on 2 463 km^2 (Paliskuntain yhdistys 2024). Verrattaessa muihin Suomen paliskuntiin, Narkauksen paliskunta on pinta-alaltaan keskikokoinen paliskunta.

Pohjoisessa paliskunta rajoittuu Poikajärven, itäpuolella Vanttauksen ja Niemelän, etelässä Isosydänmaan ja Kuukkaan sekä lännessä Palojärven paliskuntiin. Alueella on Suhangon

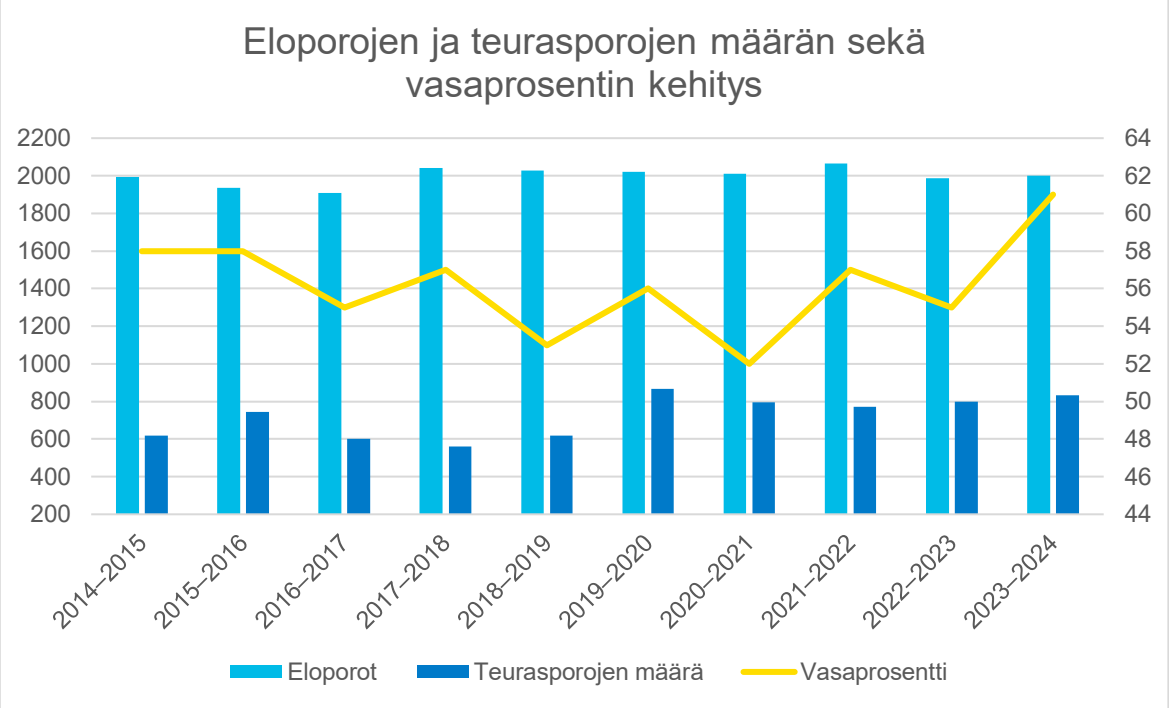
palladiumkaivosvaltausalue, Ranuan Mätäskairan uraanikaivosvaltaus, Kakariaavan soidensuojelualue, Runkauksen luonnonpuisto sekä Rakkaviidan ja Poikkimaan turvetuotantoalueet. Paliskunnan merkittävä asutuskeskus on Rovaniemen kaupunki. Palkisen alueella on lukuisia kyliä, kuten Rautionsaari, Kivitaipale, Portimojärvi, Narkaus ja Jokela. Asututusta on myös Ranuan ja Tervolan kuntien alueilla. (Paliskuntain yhdistys 2024).

Poronhoitovuonna 2023–2024 paliskunnassa oli 80 osakasta. Viimeisen kymmenen vuoden aikana osakkaiden määrä on vaihdellut 53:sta 83:een. (Kuva 18.2) Päätoimisia poronhoitajia, joille poronhoidolla on huomattava taloudellinen merkitys, on noin viisi taloutta. Poronhoitoon liittyy kiinteästi jatkojalostus: lihat jalostetaan itse ja myydään suoraan asiakkaille. Paliskunnassa toimii useita poromatkailuyrityksiä, eli poro on lihantuotannon lisäksi tärkeä elinkeino ja myös pääelinkeino matkailun kautta. Narkauksen paliskunta jakautuu kolmeen työporukkaan eli tokkakuntaan. Pitkämaan tuulivoimahanke sijoittuu yhden työporukan alueelle. (Narkauksen paliskunnan haastattelu 2024)



Kuva 18.2 Poronomistajien määrä Narkauksen paliskunnassa poronhoitovuosittain. Lähde: Poromies-lehti, vuoden ensimmäisen numeron tilastoliite (Paliskuntain yhdistys 2016–2025).

Poronhoitovuonna 2023–2024 Narkauksen paliskunnan eloluku oli 2 001 poroa. Viimeisen kymmenen vuoden ajan eloporomäärä on pysynyt 2 000 poron tuntumassa (keskiarvo 1 999 poroa). Teurasporojen määrä vaihtelee vuosittain: viimeisen kymmenen vuoden aikana teurasporomäärä oli pienimmillään 559 poroa ja suurimmillaan 868 poroa (keskiarvo 721 poroa). Viime poronhoitovuonna teurastettiin 832 poroa. Myös vasaprosentti vaihtelee vuosittain (keskiarvo 56,2 prosenttia). Vasaprosentti oli viime poronhoitovuonna 61 prosenttia. (Kuva 18.3). Vasaprosentti tarkoittaa vasojen lukumäärää sataa vaadinta kohden syyserotuksissa luetuista poroista. Tunnusluku kertoo porokarjan tuotosta ja porojen kunnosta. Poronhoitovuonna 2023–2024 vasaprosentti vaihteli koko poronhoitoalueella 33–78 prosentin välillä keskiarvon ollessa 58 prosenttia (Poromies-lehti 1/2025).

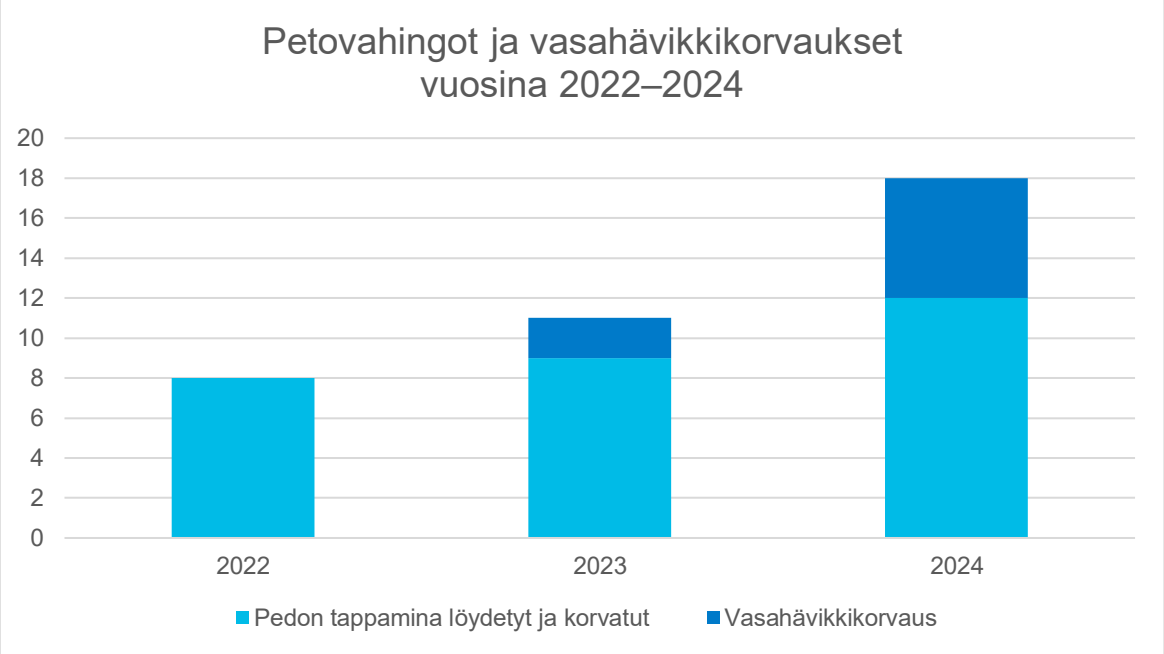


Kuva 18.3 Eloporojen ja teurasporojen määrän sekä vasaprosentin kehitys Narkauksen paliskunnassa viimeisen kymmenen poronhoitovuoden aikana. Lähde: Poromies-lehti, vuoden ensimmäisen numeron tilastoliite (Paliskuntain yhdistys 2016–2025).

Narkauksen ja Isosydänmaan paliskuntien välillä ei ole raja-aitoja, joten porot laiduntavat molemmin puolin paliskuntien rajoja. Paliskunnat tekevät yhteistyötä. Esimerkiksi vasanleikkojen ja erotusten aikaan työporukoihin kuuluu molempien paliskuntien jäseniä (Isosydänmaan paliskunnan haastattelu 2024).

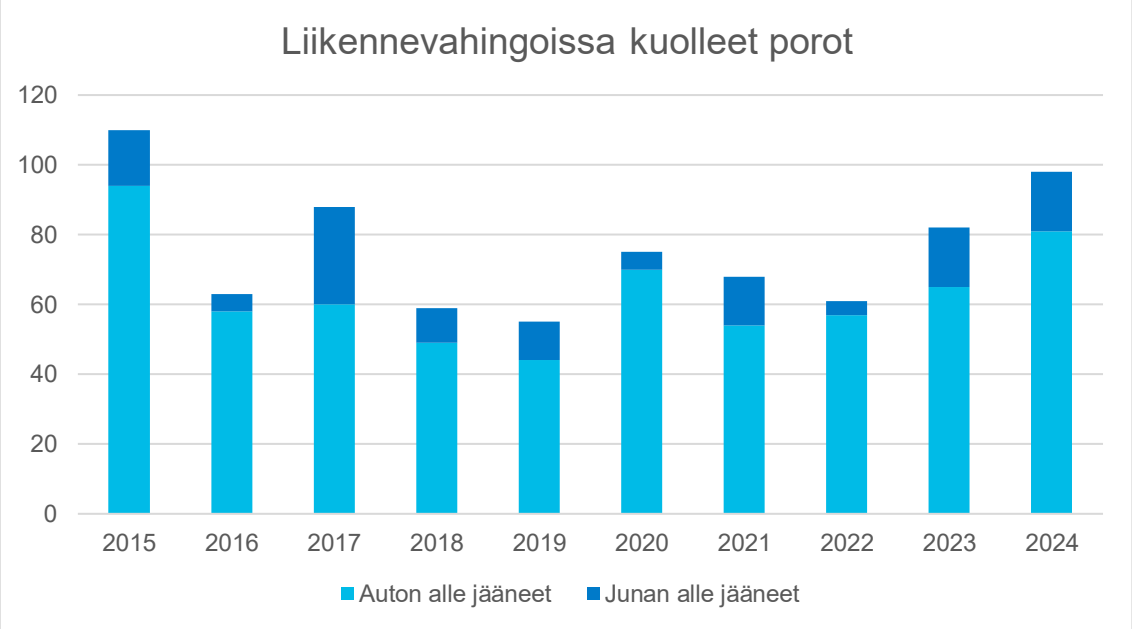
Porovahingot

Narkauksen paliskunnan edustajat kuvaavat petotilannetta niin, että vuosittain 50–100 vasaa katoaa ilman, että pystytään näyttämään toteen, mihin ne ovat hävinneet. Suurimmaksi syyksi poronhoitajat arvioivat pedot, maa- ja merikotkat mukaan lukien. ”*Erityisesti pikkuvasahävikki on noussut viime aikoina eli niitä ei saada enää teuraiksi. Eli nimenomaan kesällä katoaa pikkuvasoja petojen suihin.*” Paliskunnan mukaan poroja myös hukkuu Kemijokeen suuren ja vaihtelevan säännöstelyn vuoksi. Joen jäätilanne on säännöstelyn vuoksi arvaamatonta ja jää vaihtelevan paksuista yllättävällä tavalla. Myös metsästys ja erityisesti metsästyskoirat aiheuttavat haittoja poronhoidolle, sillä koirat tappavat poroja ja hajottavat tokkia, mikä vaikeuttaa erotuksia. (Narkauksen paliskunnan haastattelu 2024). Poromies-lehden tilastojen mukaan 2024 vuoden aikana paliskunnassa löydettiin ja korvattiin vuosittain 8–12 pedon tappamaa poroa.



Kuva 18.4 Petojen tappamina löydetyt porot sekä vasahävikkikorvaus vuosina 2022–2024. Lähde: Poromies-lehti, vuoden ensimmäisen numeron tilastoliite (Paliskuntain yhdistys 2023–2025).

Poroja kuolee myös liikenteen vuoksi, eikä niitä kaikkia saada jäljitetyksi. Narkauksen paliskunnan mukaan erityisesti Rovaniemen ja Ranuan välinen tie on poronhoidon häiriöalueita ympäri vuoden. Porokolareita tapahtuu tällä tiellä eniten Rovaniemen ja Ranuan rajalla sekä noin 15 kilometrin päässä Rovaniemen kaupungista Ranuan suuntaan. Myös juuri rakennetulla Suhangon kaivostiellä on tapahtunut porokolareita. Paliskunnan alueella sijaitsee myös rautatie (Narkauksen paliskunnan haastattelu 2024). Tilastojen perusteella tieliikenteessä kuolee enemmän poroja kuin rataliikenteessä. Viimeisen kymmenen vuoden aikana tieliikenteessä on kuollut keskimäärin 63 poroa vuodessa ja rataliikennevahingoissa 13 poroa vuodessa (Kuva 18.5).



Kuva 18.5 Liikennevahingoissa kuolleet Narkauksen paliskunnan porot vuosina 2015–2024 Lähde: Paliskuntain yhdistys 2025.

Laitumet ja laidunkierto tuotantoalueen ympäristössä

Pitkämaan hankealue sijoittuu Narkauksen paliskunnan eteläosaan, poronhoitoalueen rajan tuntumaan. Kun paliskunnan kokonaispinta-alasta vähennetään maatalousmaat, rakennettu maa ja vesistöt, laidunalueiden pinta-alaksi jää 2 249 km^2 (Taulukko 18.1).

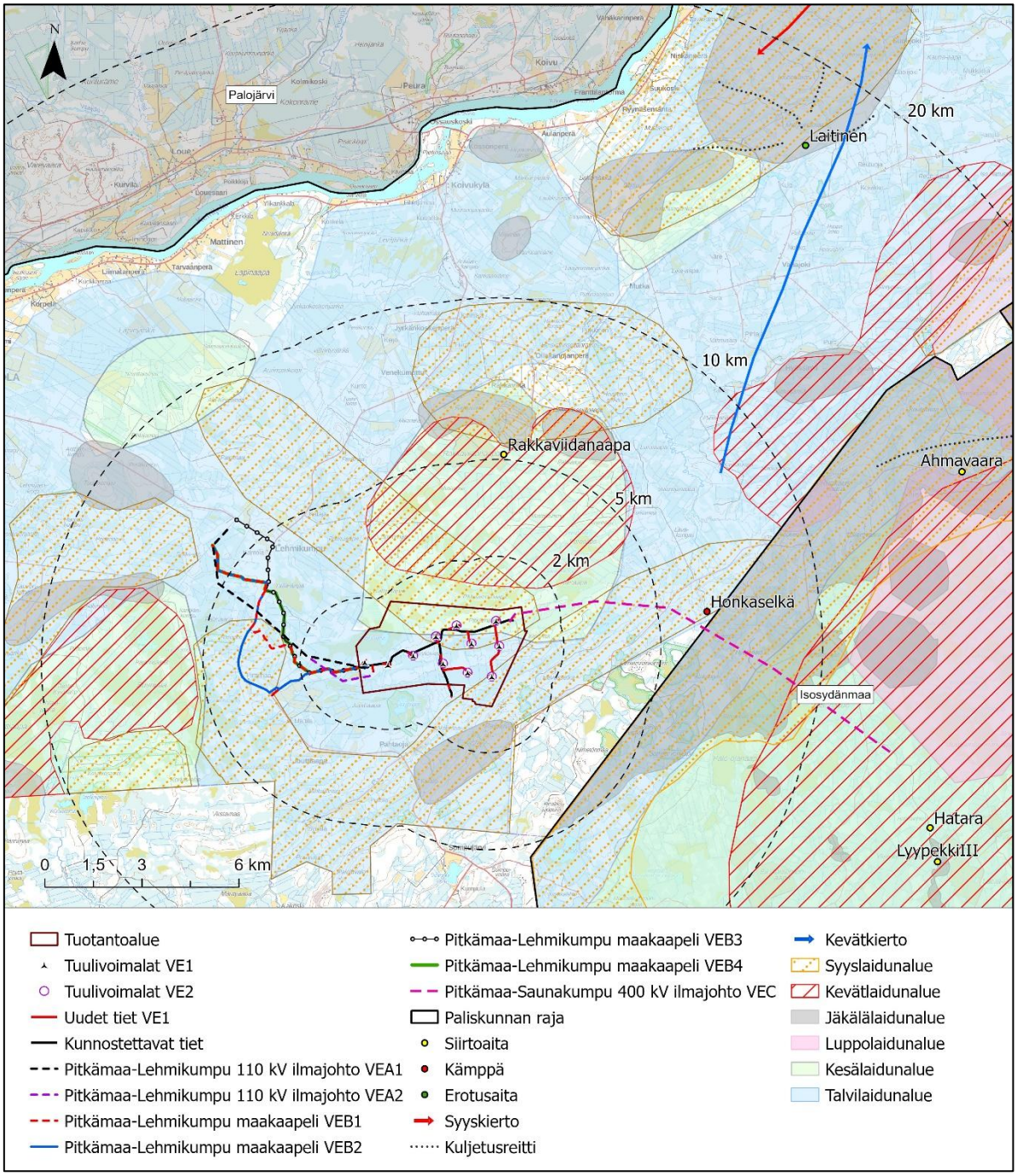
Taulukko 18.1. Paliskuntien laidunluokitus kasvillisuus- ja maanpeiteluokkien mukaisesti jaoteltuna. Metsätalouden käytössä olevat laidunluokat on merkitty tähdellä (*). Niiden pinta-ala ja jakauma muuttuu ajan kuluessa. Lähde: Poronhoitoalueiden laidunluokitus (LUKE ja osittain Syke, TUKES, MML 1997–2016).

Laidunluokka	**Narkauksen paliskunta (km$^{2)}$**	**Isosydänmaan paliskunta (km$^{2)}$**
Karu/kuiva hakkuualue/taimikko	27*	16*
Karu/kuiva nuori mäntymetsä	32*	31*
Karu/kuiva varttunut ja vanha metsä	17*	10*
Karu/kuiva tunturikoivikko	0	0
Kuivahko/tuore hakkuualue/taimikko	286*	267*
Kuivahko/tuore nuori kuusi-/mäntymetsä	576*	403*
Kuivahko/tuore varttunut ja vanha kuusi-/mänty-metsä	270*	161*
Kuivahko/tuore tunturikoivikko	0	0
Kuivahko/tuore lehtimetsä	84*	24*
Rakka, mineraalimaapaljastuma	8	6
Rakennettu maa	56	67
Vesistöt	102	46
Maatalousmaa	54	51
Avosuo	119	276
Puustoinen suo	409	415
Ojitettu suo	421	497
Jäkäläinen tunturikangas	0	0
Varpuinen tunturikangas	0	0
Louhikkoinen tunturipaljakka	0	0
Yhteensä, pl. maatalousmaa, rakennettu maa ja vesistöt	**2249**	**2106**

Narkauksen paliskunta kuvaa paliskunnan laitumien olevan tällä hetkellä hyvässä kunnossa: ”*Tällä hetkellä laitumet ovat aivan hyvässä kunnossa, kun luppo on palannut. Kesä- ja syyslaitumia riittää hyvin, ja ne ovat hyvässä kunnossa. Talvilaitumista on pulaa.*” Paliskunnasta kerrotaan, että räkältä suojaavat paikat, eli aukeat jängät, ovat vähentyneet ojituksen myötä tietyissä paikoissa huomattavasti. Esimerkiksi soramontut ovat aukeita alueita, joissa on erilaiset ilmavirtaukset kuin ympäröivillä alueilla, ja hyönteiset pysyvät näin loitommalla. Räkkä ajaa poroja tokkaan, ja tästä saattaa aiheutua isokin tokka, mikä taas kuluttaa kesälaitumia paljon. (Narkauksen paliskunnan haastattelu 2024).

Poronhoidon paikkatiedot -aineistoon paliskunnan alueelle on merkitty 11 eri laajuista kevätlaidunta, jotka ovat jakautuneet ympäri paliskuntaa. Kevätlaitumista kaksi sijaitsee enintään noin viiden kilometrin päässä Pitkämaan tuotantoalueesta. Toinen sijaitsee sekä vaihtoehdossa VE1 että vaihtoehdossa VE2 lähimmillään noin kilometri lähimmistä voimalapaikoista pohjoiseen ja toinen vaihtoehdossa VE1 noin viisi kilometriä lähimmästä tuulivoimalasta länteen ja vaihtoehdossa VE2

reilu kuusi kilometriä lähimmästä tuulivoimalasta länteen. Narkauksen paliskunnan edustajien mukaan tuotantoalueen pohjoispuolella sijaitseva kevätlaidun on merkittävä, koska vasoma-alueena se on poronhoidon kannalta kaikista herkintä aluetta (Poronhoitolain mukainen neuvottelu 3.4.2025).



Kuva 18.6 Narkauksen ja Isosydänmaan paliskuntien laidunalueet ja poronhoidon kiinteät rakenteet Pitkämaan tuotantoalueen ja sähkönsiirron vaihtoehtojen läheisyydessä. Lähteet: Poronhoidon paikkatiedot-aineisto. © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys, Narkauksen paliskunta (5/2022) ja Isosydänmaan paliskunta 6/2024, pohjakartta MML 2023.

Koko paliskunnan alueella on kymmenen kesälaidunta. Niiden koko vaihtelee hyvin pienialaisesta paliskunnan pohjoisrajalla sijaitsevaan laajaan ja yhtenäiseen kesälaitumeen Paliskunnan parhaiksi kesälaitumiksi merkityt alueet sijaitsevat paliskunnan pohjois- ja länsiosissa (liite 27).

Kesälaitumista kaksi sijaitsee Pitkämaan tuotantoalueella tai sen ympäristössä. Kesälaitumet ovat osin päällekkäin edellä kuvattujen lähimpien kevätlaidunten kanssa. Poronhoidon paikkatiedot -aineiston perusteella Pitkämaan tuotantoalueen pohjoisosa sijaitsee yhdellä kesälaitumista. Toinen kesälaidun sijaitsee viitisen kilometriä länteen vaihtoehdon VE1 läntisimmästä voimalasta ja noin kuusi kilometriä länteen vaihtoehdon VE2 lähimmästä tuulivoimalasta. Paliskunnan edustajien mukaan Pitkämaan tuotantoalueen ympäristössä ei kuitenkaan kesäisin juuri ole poroja (Poronhoitolain mukainen neuvottelu 3.4.2025).

Narkauksen paliskunnan syyslaitumet painottuvat Poronhoidon paikkatiedot -aineiston mukaan paliskunnan länsi- ja itäreunoille. Syyslaitumet eivät ole kovin yhtenäisiä, mutta niitä useita. Pitkämaan tuotantoalueen pohjoisosassa ja itäreunalla on pitkänomaisia syyslaitumia (Poronhoidon paikkatiedot -aineisto.) (liite 27).

Narkauksen paliskunnassa suurin osa poroista (noin 80–90 prosenttia) on talvella tarhassa. Osa poroista on metsässä ympäri vuoden, ja niitä tarvittaessa ruokitaan metsään. Esimerkiksi Jaatilan seudulla on paljon metsäruokintaa, ja useampi metsäruokintapaikka: Antinvaara, Reutua ja Laitinen. Myös Pitkämaan tuotantoalueen länsipuolella (noin 2 km etäisyydellä) Kierilammella on talviruokintapaikka (Poronhoitolain kaltainen neuvottelu 9.3.2026). Paliskunnasta kerrotaan, että 25 vuotta sitten suurin osa poroista laidunsi talvella vapaina, koska talvilaidunalueita oli tuolloin enemmän tarjolla. (Narkauksen paliskunnan haastattelu 2024).

Lähes koko paliskunta – Pitkämaan tuotantoalueen ympäristö mukaan lukien – on merkitty Poronhoidon paikkatiedot -aineistoon talvilaitumeksi. Parhaiksi talvilaitumiksi merkityt alueet sijaitsevat Kemijoen varrella, Pahakivalon seudulla ja paliskunnan länsiosassa, kaikki yli kymmenen kilometrin päässä Pitkämaan tuotantoalueesta. Paliskunnan edustajien mukaan Kivalovaarat muodostavat Kemijoen suuntaisen linjan Kemistä lähtien, ja vaarajakso jatkuu pohjoiseen. Kivalovaarojen alue jakaa porojen kulkua ja jakaa paliskunnan porot kahden eri työporukan poroihin. Porot jakaantuvat luontaisesti Kivalonvaarojen molemmin puolin, eli ne harvoin lähtevät ylittämään vaaroja: ”*Yksittäisiä poroja voi yli mennä puolin ja toisin. Poro menee harvoin vaaran yli, vaan kulkee vaaroja pitkin.*” (Narkauksen paliskunnan haastattelu 2024).

Pitkämaan tuotantoalue sijaitsee vaarajonon länsipuolella, Palokivalon kupeessa. Narkauksen paliskunnan edustajan mukaan porot ovat talvisin Kivalojen alueella, ja ne laskeutuvat sieltä Pitkämaan tuotantoalueelle, jossa on nykyisin ruokaa saatavilla, ja alue on rauhallinen (Poronhoitolain mukainen neuvottelu 3.4.2025). Luppolaitumet ovat palautuneet (Narkauksen paliskunnan haastattelu 2024).

Paliskunnan alueella on useita jäkälälaitumia, joista osa on laajoja ja osa hyvin pienialaisia. Tuotantoalueen eteläpuolella, Pahakivalojen alueella on pienialainen jäkälälaidun. Laidun sijaitsee noin kilometrin päässä Pitkämaan tuotantoalueelle suunnitellusta lähimmästä voimalasta (VE1, VE2) (Kuva 18.6). Paliskunnan alueelle on merkitty yksi luppolaidunalue Runkauksen luonnonpuiston alueelle. Laidun sijaitsee yli 15 kilometriä Pitkämaan tuotantoalueesta koilliseen.

Poronhoidon paikkatiedot -aineiston perusteella porojen kevätkierto suuntautuu tuotantoalueen suunnalta, paliskunnan eteläosasta, pohjoiseen. Syyskierto suuntautuu pohjoisesta Kemijoen vartta kohti etelää. (Kuva 18.6).

Paliskunnan edustajien mukaan Tervolan alueella, johon Pitkämaan alue kuuluu, on tällä hetkellä vähemmän poronhoitoa kuin aiempina vuosina. Alueella toimineet poromiehet luopuivat porokarjastaan kymmenisen vuotta sitten. Tilanteen arvioidaan kuitenkin voivan muuttua. Porojen laidunkierto muuttuu luontaisesti: ympäristön muuttuessa porot alkavatkin vähitellen hakeutua alueelle, jossa eivät ole vuosiin olleet. Kun laitumet elpyvät, porot palaavat. Paliskunnan edustajien näkemys

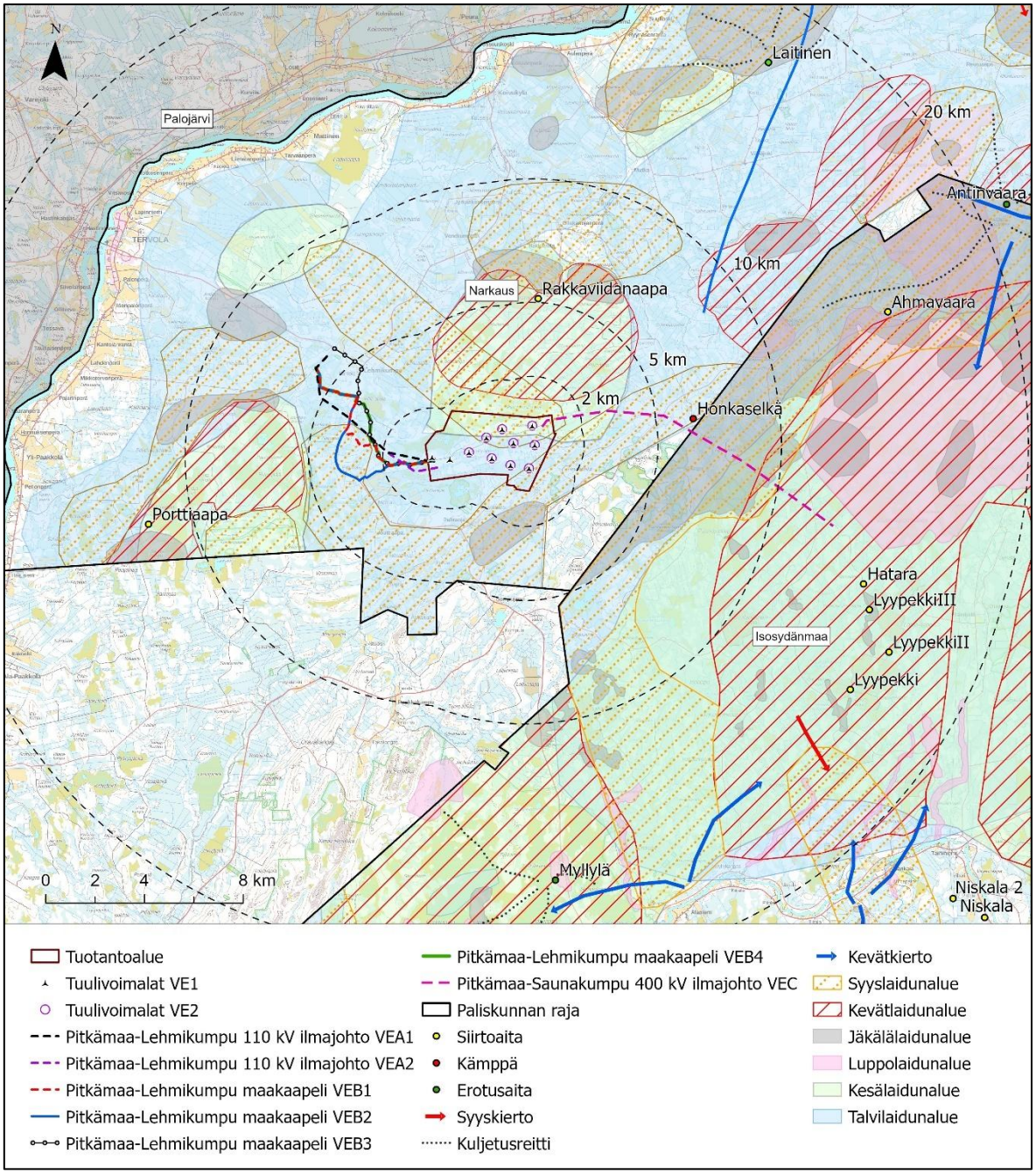
on, että talvilaidunnus Pitkämaan ympäristössä on lisääntymään päin (Narkauksen paliskunnan haastattelu 2024.)

Narkauksen paliskunta kuvaa Pitkämaan tuotantoalueen nykyistä maankäyttöä poronhoidon näkökulmasta melko rauhalliseksi (haastattelu 2024). Tuotantoalue sijaitsee petohaitta-alueella (Poronhoidon paikkatiedot -aineisto). Poronhoidon häiriöalueet -paikkatietoaineiston ja karttatarkastelun perusteella keskeisin porojen laidunnusta rajoittava ja laidunalueita pirstova maankäyttömuoto on alueella oleva tiestö. Asutusta ja pienialaisia viljelyksiä on vähän, ja ne ovat keskittyneet pääteiden varrelle. Noin 4,7 kilometriä pohjoisimmista voimaloista (VE1, VE2) pohjoiseen sijaitsee Rakkaviidanaavan turvetuotantoalue. Narkauksen paliskunnan mukaan kaikkia teitä ja metsäautoteitä ei pidetä aurattuina auki vuoden ympäri, mikä on hyvä poronhoidon kannalta. Tällöin vapaana laiduntavat porot eivät talvella lähde kulkemaan teitä pitkin ei-toivotuille alueille. (Paliskunnan haastattelu 2024.)

Aidat ja kiinteät rakenteet tuotantoalueen ympäristössä

Narkauksen paliskunnalla on kattava aitaverkosto. Kiintoaitoja on kymmenen, ja siirtoaitoja käytetään tarpeen mukaan. (Muistio, Vitsakankaan ja Pitkämaan tuulivoimahankkeet 2023; Paliskuntain yhdistys 2024). Paliskunnassa ei ole porojen kulkemista estäviä aitoja paliskuntien tai laidunkiertojen välillä. Aitaa ei ole myöskään poronhoitoalueen ulkorajalla. Narkauksen paliskunnan tärkeimmät erotuspaikat ovat Jaatilanvaara, Petäjävaara sekä Konttikangas, jota käytetään erityisesti talvierotuksissa. (Narkauksen paliskunnan haastattelu 2024). (Kuva 18.7, liite 27)

Narkauksen paliskunnan Poronhoidon paikkatiedot -aineistoon on merkitty 15 erotusaitaa ja 16 siirtoaitapaikkaa. Kymmenen kilometrin säteellä tuotantoalueelta ei ole lainkaan erotusaitoja. Yksi siirtoaita, Rakkaviidanaapa, sijaitsee noin viisi kilometriä tuotantoalueesta pohjoiseen. Narkauksen paliskunnan edustajien mukaan kyseistä aitapaikkaa ei tällä hetkellä käytetä (Poronhoitolain kaltainen neuvottelu 9.3.2026). Paikkatietoaineiston mukaan paliskunnalla on viisi kämppää, joista lähin – Honkaselkä – sijaitsee vajaa kuusi kilometriä tuotantoalueesta itään. (Kuva 18.7).



Kuva 18.7. Paliskunnat, tärkeät laidunalueet, laidunkierrot sekä poronhoitoon liittyvät kiinteät rakenteet Pitkämaan tuulivoimahankkeen hankealueella ja sen läheisyydessä. Lähteet: Poronhoidon paikkatiedot-aineisto. © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys, Narkauksen paliskunta (5/2022) ja Isosydänmaan paliskunta 6/2024, pohjakartta MML 2023.

Poronhoidon nykytila sähkönsiirron vaihtoehtojen ympäristössä

Tuotantoalueelta länteen suuntaavat ilmajohtovaihtoehdot VEA1 ja VEA2 sekä maakaapelivaihtoehdot VEB1, VEB2, VEB3 ja VEB4 ovat kokonaan Narkauksen paliskunnan talvilaitumella. Lisäksi maakaapelivaihtoehdot VEB1 ja VEB2 sijaitsevat osin syyslaitumella (Taulukko 18.2, Kuva 18.6). Kaikki edellä kuvatut vaihtoehdot sijaitsevat vähintään noin kilometrin päässä kesälaitumista ja 1–2 kilometrin päässä kevätlaitumista.

Taulukko 18.2. Matka, jolla eri sähkönsiirron vaihtoehdot sijaitsevat Narkauksen paliskunnan talvi-, kesä- ja syyslaitumilla. Eri vuodenaikojen laitumet ovat osin päällekkäisiä. Lähde: Poronhoidon paikkatiedot -aineisto © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja Narkauksen paliskunta (5/2022).

Sähkönsiirron vaihtoehto	**Osuus talvilaitumella**	**Osuus syyslaitumella**	**Osuus kevätlaitumella**	**Osuus kesälaitumella**
VEA1 7,2 km 110 kV ilmajohto Pitkämaa-Lehmikumpu	7,2 km	-	-	-
VEA2 7,6 km 110 kV ilmajohto Pitkämaa-Lehmikumpu	7,6 km	-	-	-
VEB1 8,6 km 33 kV maakaapeli Pitkämaa-Lehmikumpu	8,6 km	1,8 km	-	-
VEB2 9,8 km 33 kV maakaapeli Pitkämaa-Lehmikumpu	9,8 km	3,2 km	-	-
VEB3 8 km 33 kV maakaapeli Pitkämaa-Lehmikumpu	8 km	-	-	-
VEB4 7,7 km 33 kV maakaapeli Pitkämaa-Lehmikumpu	7,7 km	-	-	-
VEC 13,2 km 400 kV ilmajohto Pitkämaa-Saunakumpu	3 km	4,3 km	-	3,1 km

Itään suuntaava sähkönsiirron vaihtoehto VEC sijaitsee paliskunnan talvi-, syys- ja kesälaitumilla (Taulukko 18.2). Lähin kevätlaidun sijaitsee vaihtoehdon VEC pohjoispuolella, noin puolen kilometrin etäisyydellä.

Kaksi maatalousaluetta sijaitsee VEB-vaihtoehtojen (maakaapelireitit) välittömässä läheisyydessä, mutta mikään sähkönsiirron vaihtoehto ei kulje maatalousalueen läpi. Poronhoitolain 31 §:n mukaan poroja on hoidettava niin, etteivät ne pääse viljelyksille ilman maanomistajan tai muun viljelysalueen hallintaoikeuden haltijan lupaa.

Länteen suuntavia sähkönsiirron vaihtoehtoja lähin aita on Porttiaavan siirtoaita, vaihtoehdosta riippuen noin 8–10 kilometriä voimajohtoreitistä länteen. Vaihtoehtoa VEC lähimpänä sijaitseva aita on Rakkaviidan siirtoaita, joka sijaitsee noin viisi kilometriä suunnitellusta voimajohdosta

pohjoiseen. Lisäksi Honkaselän kämppä sijaitsee vajaa 500 meriä sähkönsiirron vaihtoehdosta VEC pohjoiseen.

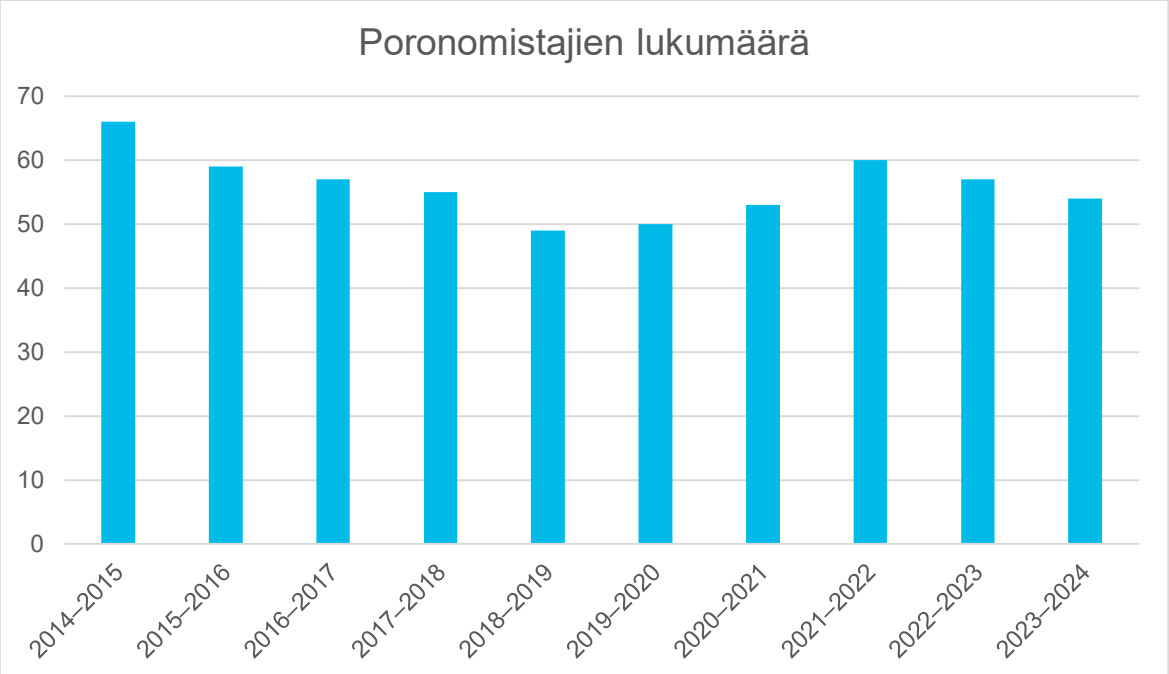
18.3 Poronhoidon nykytila Isosydänmaan paliskunnassa

Paliskunnan osakkaat, porojen määrä ja porovahingot

Isosydänmaan paliskunta kuuluu Itäkemijoen merkkipiiriin ja sijaitsee Simon, Ranuan ja Tervolan kuntien alueella. Paliskunta rajoittuu pohjoisessa Narkauksen, idässä Kuukkaan ja etelässä Oijärven paliskuntiin. Länsireunaltaan paliskunta ulottuu Perämeren rantaan saakka. Paliskunnan alueelle sijoittuu Runkauksen luonnonpuisto sekä muutamia muita Natura-alueita. Ranuan Suhankoon on suunnitteilla platinametallikaivos, joka tulisi Isosydänmaan ja Narkauksen rajalle. Paliskunnan alueella on toiminnassa ja suunnitteilla olevia turvetuotantoalueita sekä useita suunniteltuja tuulivoimantuotantoalueita. (Paliskuntain yhdistys 2024). Paliskunnan läpi kulkee sekä rautatie että nelostie, jonka molemmin puolin on aita. Näin ollen paliskunnan toiminta-alue sijoittuu nelostien aidan pohjoispuolelle. (Isosydänmaan paliskunnan haastattelu 2024) (liite 27).

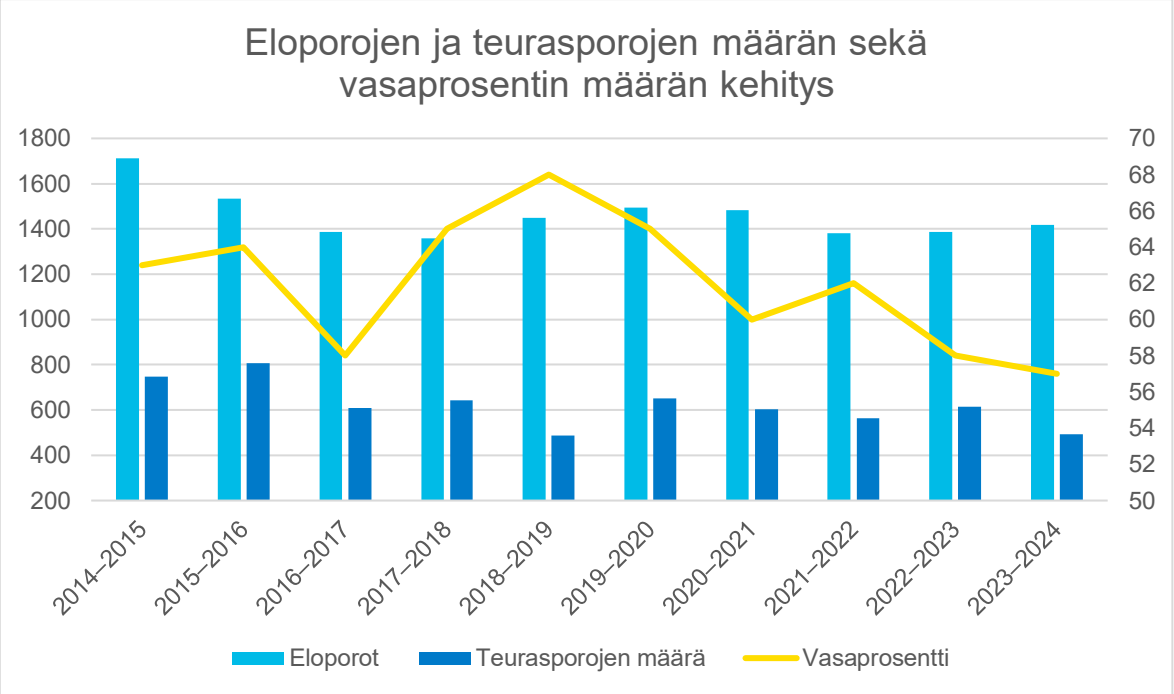
Isosydänmaan paliskunnan kokonaispinta-ala on 2268 km^2 (Paliskuntain yhdistys 2024). Kun kokonaispinta-alasta vähennetään maatalousmaat, rakennettu maa ja vesistöt, laidunalueiden kokonaispinta-ala on 2106 km^2 (Taulukko 18.1). Isosydänmaan paliskunnan mukaan poronhoitajien ja maanviljelijöiden kesken ei ole ongelmia, ja yhteistyötä tehdään jonkin verran. Lisäksi paliskunnassa on poronhoitajia, jotka toimivat myös maanviljelijöinä. (Isosydänmaan paliskunnan haastattelu 2024). Poromatkailutoimintaa Isosydänmaan paliskunnassa ei ole. (Isosydänmaan paliskunnan haastattelu 2024).

Poronhoitovuonna 2023–2024 Isosydänmaan paliskuntaan kuului 54 poronhoitajaa. Aktiivisesti poronhoitotöissä on 25–30 henkeä (Isosydänmaan paliskunnan haastattelu 2024). Viimeisen kymmenen vuoden aikana poronomistajien määrä on vaihdellut 49:stä 66 poronomistajaan (Kuva 18.8). Paliskunnan merkittävä asutuskeskus on Simon asemakylä. Lisäksi alueella on lukuisia pikkukyliä. Suurin osa poronhoitajista asuu Simojokivarressa, ja joitakin myös Simonniemessä sekä Simon asemakylällä. (Paliskuntain yhdistys 2024; Muistio, Vitsakankaan ja Pitkämaan tuulivoimahankkeet 2023).



Kuva 18.8. Poronomistajien määrä Isosydänmaan paliskunnassa poronhoitovuosittain. Lähde: Poromies-lehti, vuoden ensimmäisen numeron tilastoliite (Paliskuntain yhdistys 2016–2025).

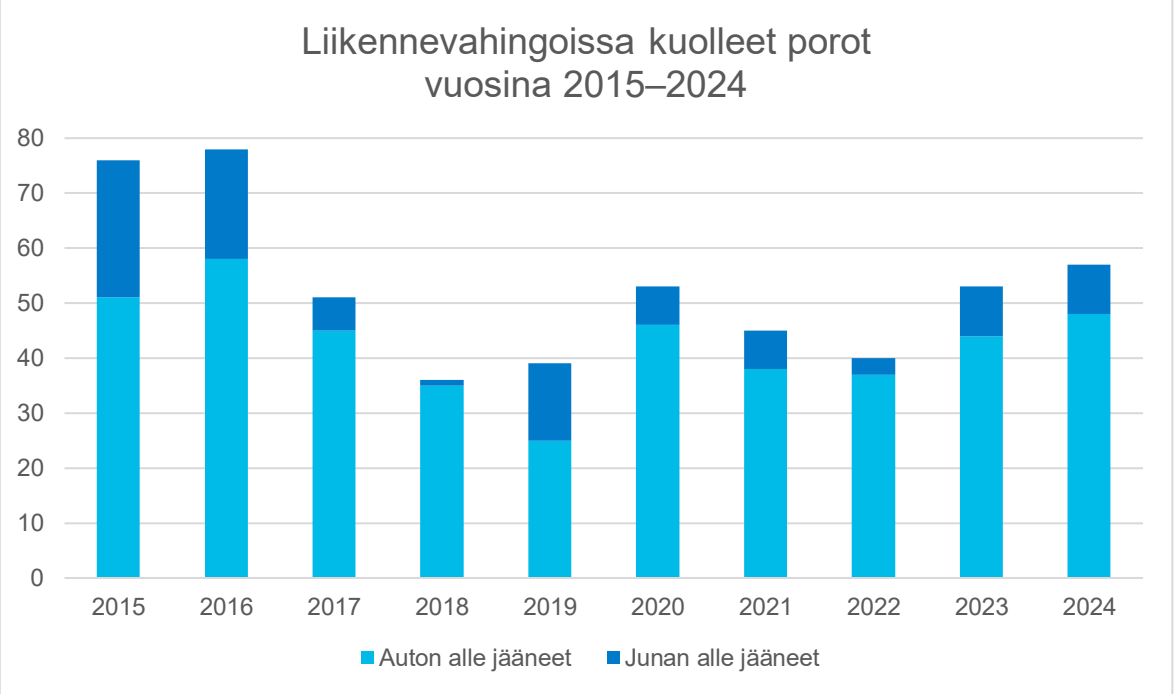
Paliskunnan suurin sallittu eloporomäärä on 2000 poroa. Viimeisen kymmenen poronhoitovuoden ajan eloporojen määrä on ollut selvästi tätä pienempi. Eloporomäärä on vakiintunut noin 1400–1500 poroon (kymmenen vuoden keskiarvo 1460 eloporoa). Poronhoitovuonna 2023–2024 Isosydänmaan paliskunnan todellinen eloluku oli 1418 poroa ja vasaprosentti 57 prosenttia (Poromies 1/2024). Myös teurasporojen määrä on pienentynyt kymmenen vuoden takaisesta: poronhoitovuosina 2014–2016 teurasporojen määrä oli 800 poron tuntumassa, mutta sen jälkeen teurasporoja on ollut 500–650 poroa vuodessa (keskiarvo 622 poroa). Niin ikään vasaprosentti on vaihdellut, mutta keskimäärin vasaprosentti on ollut noin 60 prosentin tienoilla (Kuva 18.9).



Kuva 18.9 Eloporojen ja teurasporojen määrän sekä vasaprosentin kehitys Isosydänmaan paliskunnassa viimeisen kymmenen poronhoitovuoden aikana. Lähde: Poromies-lehti, vuoden ensimmäisen numeron tilastoliite (Paliskuntain yhdistys 2016–2025).

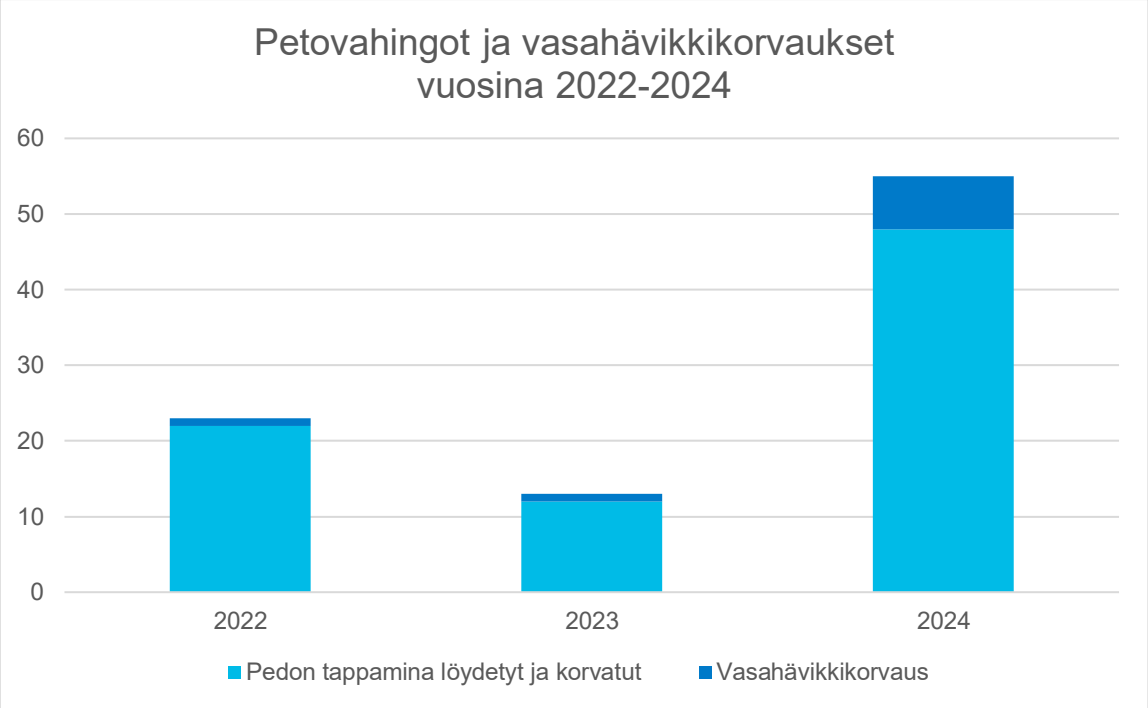
Porovahingot

Isosydänmaan paliskunnassa poroja jää sekä autojen alle nelostiellä että junien alle. Vuonna 2024 auton alle jäi 48 paliskunnan poroa ja junan alle yhdeksän poroa. Viimeisen kymmenen vuoden aikana auton alle on jäänyt keskimäärin 43 poroa vuodessa ja junan alle 10 poroa vuodessa (Kuva 18.10).



Kuva 18.10 Liikennevahingoissa kuolleet Isosydänmaan paliskunnan porot vuosina 2015–2024 (Paliskuntain yhdistys 2025).

Vuonna 2023 petojen tappamia poroja löytyi 12, vuonna 2024 luku oli lähes 50 (Kuva 18.11). Isosydänmaan paliskunnasta kerrotaan, että ilveskanta on viime aikoina kasvanut erityisesti Pitkämaan alueella ja jokivarsissa. Karhuja on jonkin verran, ja ahmoja liikkuu alueella kevättalvisin. Susia ei ole alueella paliskunnan mukaan tavattu. Koirien aiheuttamia vahinkoja ei ole suuremmissa määrin, vaikkakin joka syksy löytyy joitakin koirien tappamia poroja. (Isosydänmaan paliskunnan haastattelu 2024).

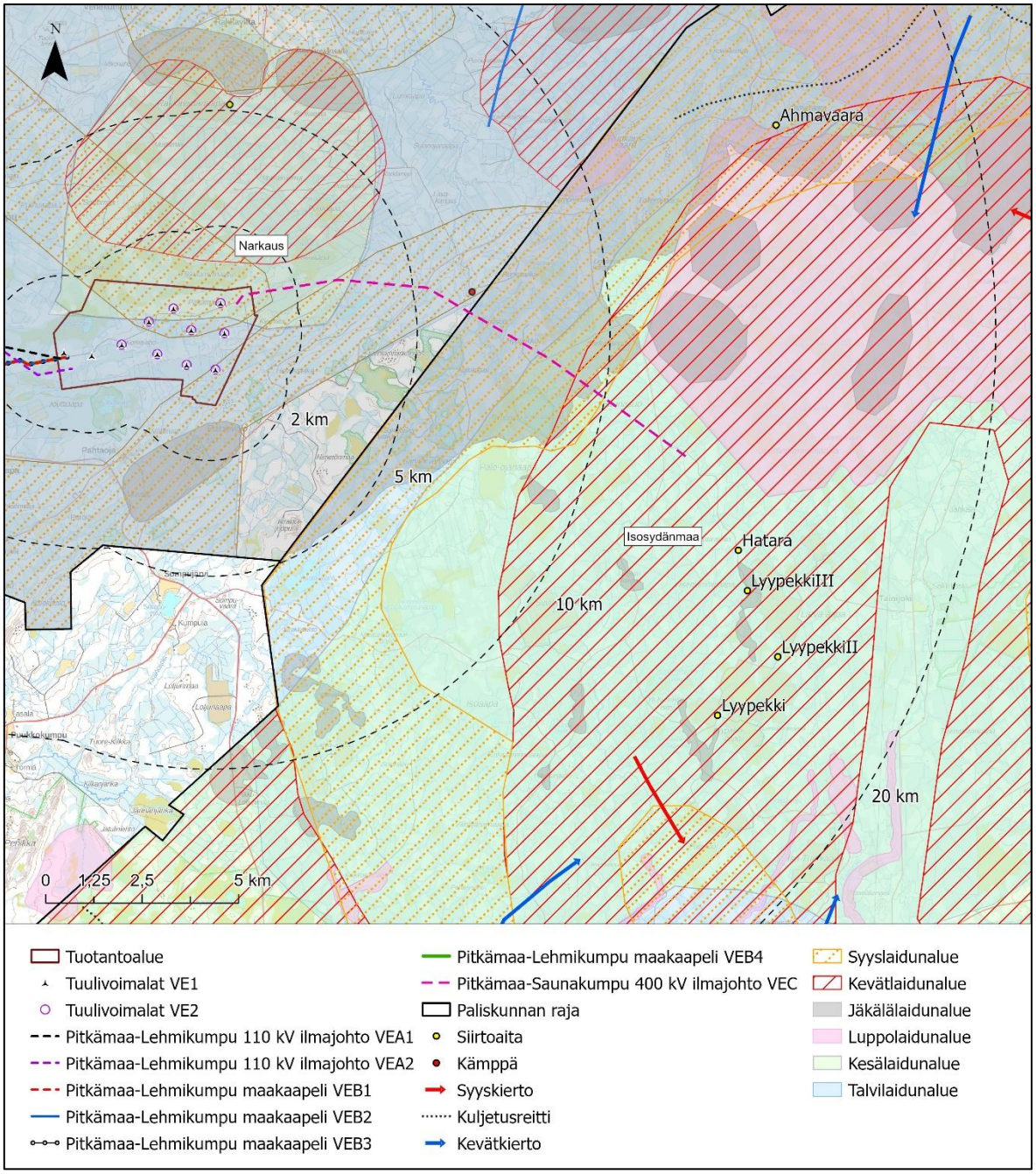


Kuva 18.11 Petojen tappamina löydetyt porot sekä vasahävikkikorvaus vuosina 2022–2024. Lähde: Poromies-lehti, vuoden ensimmäisen numeron tilastoliite (Paliskuntain yhdistys 2023–2025).

Isosydänmaan paliskunnan edustajat kuvaavat paliskuntaansa moderneja menetelmiä ja teknologiaa hyödyntäväksi, eteenpäin katsovaksi paliskunnaksi, jossa on myös useita nuoria poronhoitajia. Paliskunnassa poronhoitajat työskentelevät yhtenä työporukkana ja apuna poronhoitotöissä ovat mönkijät, moottorikelkat, gps-laitteet sekä dronet. Naapuripaliskuntien välillä ei ole aitoja, ja poronhoitotyötä tehdäänkin tiiviissä yhteistyössä myös naapuripaliskuntien kanssa. Isosydänmaan paliskunnassa poronhoitajana työskentely nähdään muutoin hyvänä ja tulevaisuus valoisana, mutta toiminnassa ja suunnitteilla olevat tuuli- ja aurinkovoimahankkeet sekä kaivossuunnitelmat hidastavat investointihalukkuutta ja ne koetaan uhkana. Lisäksi ne heikentävät nuorien halukkuutta jäädä alalle (Isosydänmaan paliskunnan haastattelu 2024).

Laitumet ja laidunkierto sähkönsiirron vaihtoehdon VEC ympäristössä

Pitkämaan hankkeen itään päin suuntautuva sähkönsiirtovaihtoehto VEC sijoittuu 6,9 kilometrin matkalla Isosydänmaan paliskunnan alueelle. Poronhoidon paikkatiedot -aineiston mukaan vaihtoehdon VEC reitillä on Isosydänmaan paliskunnan talvi-, jäkälä-, kevät- kesä- ja syyslaidunta. Vaihtoehdon liityntäpisteenä toimivan Saunakummun sähköaseman länsipuolella sijaitsee yksi paliskunnan parhaista kesälaitumista. Tässä osassa paliskuntaa porojen kevätkierto suuntautuu talviaidoista ja -laitumilta kohti paliskunnan keskiosan kevätlaitumia. Syyskierto suuntautuu paliskunnan keskiosasta kohti paliskunnan reuna-alueilla sijaitsevia syyslaitumia (Kuva 18.12, liite 27).

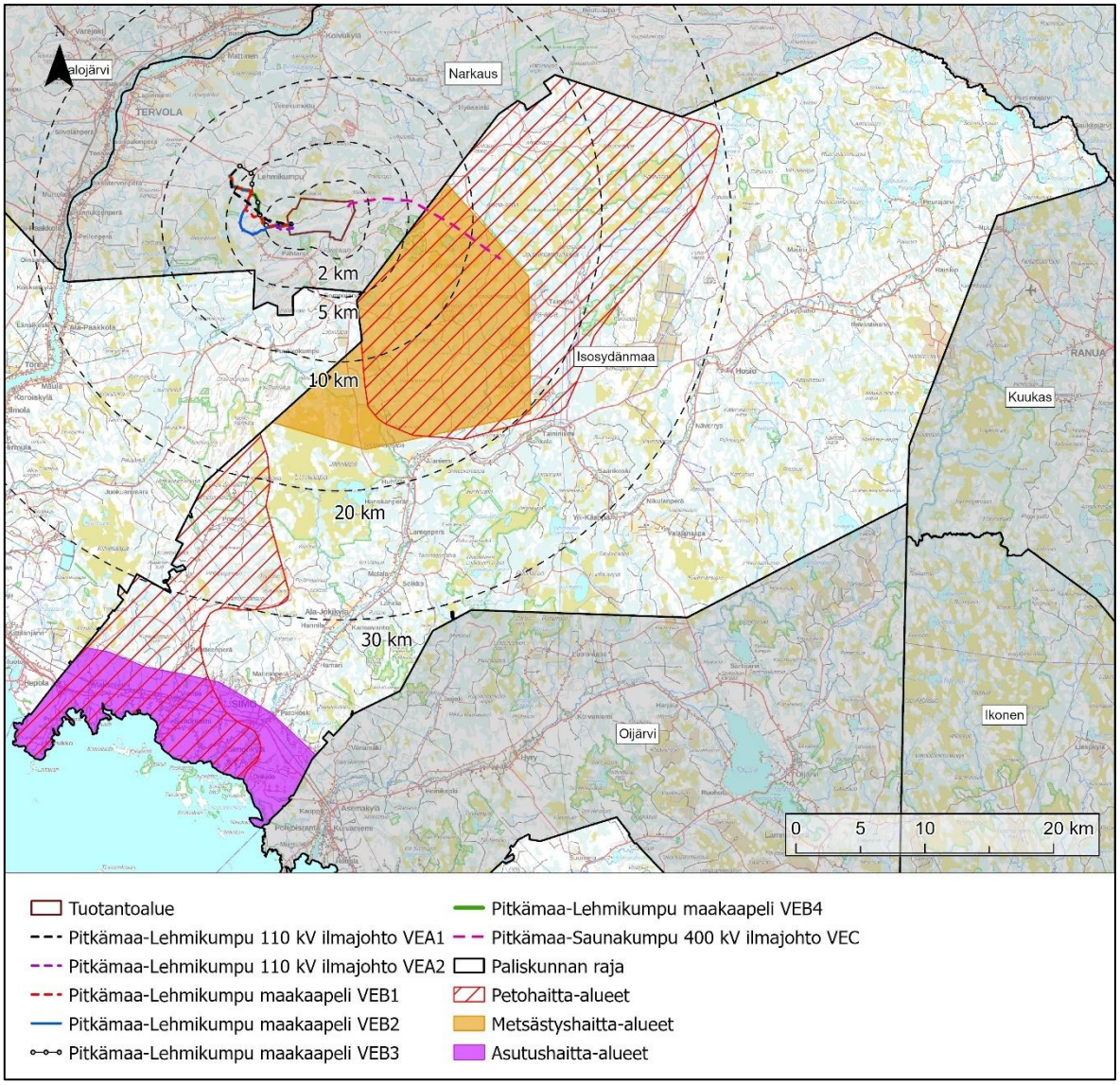


Kuva 18.12. Isosydänmaan paliskunta. Lähteet: Poronhoidon paikkatiedot-aineisto © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys, Narkauksen paliskunta (5/2022) ja Isosydänmaan paliskunta 6/2024, pohjakartta MML 2023.

Isosydänmaan paliskunta toteaa YVA-ohjelmaan antamassaan lausunnossa, että sähkönsiirron vaihtoehto VEC sijoittuu alueelle, joka on tähän saakka ollut yksi tärkeimpiä, rauhallisia porojen laidunalueita. (Lapin ELY-keskus 2023). Paliskunnan porot vasovat erityisesti Runkauksen luonnonpuiston ja Martimonaavan Natura-alueella, mutta myös muualla Isosydänmaan paliskunnan alueella. Myös se on yleistynyt, että porot nousevat pohjoisemmaksi paliskuntaan vasomaan. Kun ilmat kylmenevät, porot lähtevät valumaan etelämmäksi Simojokivartta kohden, ja osa lähtee Alataloantin vaaralle päin. Isosydänmaan paliskunnan poroja laiduntaa paljon myös Narkauksen paliskunnassa esimerkiksi Pitkämaan hankealueella (Isosydänmaan paliskunnan haastattelu 2024).

Isosydänmaan paliskunnassa suurin osa poroista on talvisin tarhoissa (noin 75 prosenttia poroista), mutta osa poroista on metsässä myös ympäri vuoden, eli tilanne vaihtelee paliskunnan eri osissa. Erityisesti paliskunnan pohjoisosassa, Runkauksen luonnonpuistossa ja sen pohjoispuolella Alatalonantin vaarassa, porot ovat vapaina vuoden ympäri ja niitä lisäruokitaan heinällä. (Isosydänmaan paliskunnan haastattelu 2024). Runkauksen luonnonpuisto sijaitsee lähimmillään noin kilometrin päässä vaihtoehdosta VEC ja Alatalonantin vaara noin 14 kilometriä koilliseen vaihtoehdosta.

Poronhoidon paikkatiedot aineiston mukaan Isosydänmaan paliskunnan länsiosassa on alueita, joilla metsästys ja pedot aiheuttavat haittaa poronhoidolle (Kuva 18.13). Vaihtoehto VEC sijaitsee sekä metsästys- että petohaitan alueella. Isosydänmaan paliskunnan mukaan metsästys isoilla valtionmailla paliskunnan alueella on ongelmallista. Metsähallitus myy lupia valtionmailleen, ja kun ensimmäinen pyyntijakso alkaa, porot kaikkoavat alueelta. Pahimpia alueita tässä suhteessa ovat Arppeenkaira ja Käläkkälänkaira. Arppeenvaaran seutu sijaitsee noin 3,5 kilometriä sähkönsiirron vaihtoehdosta VEC koilliseen. Poronhoidon paikkatiedot -aineiston perusteella asutus rajoittaa poronhoitoa erityisesti Perämeren rannalla (Kuva 18.13). Samalla alueella ovat myös nelostie ja rautatie. Nelostien ja junaradan kanssa paliskunta kertoo oppineensa elämään. Nelostien molemmin puolin oleva aita estää porojen laiduntamisen merenrantaan, joka ennen oli porojen luontaista laidunaluetta.



Kuva 18.13. Isosydänmaan alueella sijaitsevat metsästys-, peto- ja asutushaitta-alueet. © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys, Isosydänmaan paliskunta 6/2024, pohjakartta MML 2023.

Aidat ja kiinteät rakenteet sähkönsiirron vaihtoehdon VEC ympäristössä

Poronhoidon paikkatiedot -aineistoon on merkitty seitsemän erotusaitaa ja 38 siirtoaitaa Isosydänmaan paliskunnan alueelle. Paliskunnan edustajien mukaan suurimmaksi osaksi käytetään siirrettäviä aitatarvikkeita. Kiinteitä aitoja paliskunnassa on Alatalon-Antinvaarassa, Tainijärvellä, Ruonansuolla, Myllylässä sekä Valaja-aavalla. Kuukkaan paliskunnan kanssa on yhteinen aita Näätäaavalla. Paliskunnan tärkeimmät erotus- ja vasa-aidat ovat Alatalon-Antinvaara, Tainijärvi (vasamerkitys), Ruonansuu (kiinteä aita), Myllylä, Valaja-aapa ja Näätäaapa (Kuukkaan paliskunta). (Isosydänmaan paliskunnan haastattelu 2024). Alle kahden kilometrin päässä sähkönsiirron vaihtoehdosta VEC ei ole Isosydänmaan paliskunnan siirto- tai erotusaitoja. Lähin aita on Hataran siirtoaita, noin 2,5 kilometriä Saunakummun sähköasemasta koilliseen (Kuva 18.12).

Paliskunnalla on porotöiden aikana käytössä Narkauksen paliskunnan kanssa yhteinen Honkaselän kämppä (Isosydänmaan paliskunnan haastattelu 2024), joka on paliskuntien rajalla, Narkauksen paliskunnan puolella. Kämppä sijaitsee noin puolen kilometrin päässä vaihtoehdosta VEC (Poronhoidon paikkatiedot -aineisto). Vellilammella on uudempi kämppä, jota käytetään nykyisin enemmän

kuin Honkaselän kämppää (Isosydänmaan paliskunnan haastattelu 2024). Vellilammen aita sijaitsee noin 16 kilometriä vaihtoehdosta VEC koilliseen (Poronhoidon paikkatiedot -aineisto).

18.4 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoiman tuotantoalueen ja ilmajohdon rakentaminen sekä käyttö voivat heikentää poroelinkeinon toimintaedellytyksiä muun muassa vähentämällä ja pirstomalla porojen laidunalaa. Muutokset porojen laidunnuksessa ja laidunkierrossa voivat vaikuttaa aitojen käytettävyyteen. Rakennusvaiheen jälkeen tuulivoiman tuotantoalueella ja johtoalueella saa harjoittaa porotaloutta.

Tutkimusten mukaan tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset porojen laiduntamiseen voivat ulottua voimaloiden välitöntä lähiympäristöä laajemmalle, jopa useiden kilometrien etäisyydelle (esim. Tolvanen ym. 2023). Sen sijaan ilmajohdoilla vaikutusalue on yleensä paikallisempi. Esimerkiksi SYKE (2025) on määritellyt Maankäytön ja infrastruktuurin peitto- ja häiriöalueet -paikkatietoaineiston metatiedoissa, että suurjännitelinjan häiriöalueen laajuus on 30 metriä suurjännitelinjan keskilinjan molemmin puolin. Paliskunnassa eri alueet kytkeytyvät toisiinsa, joten yhdessä paikassa tapahtuvat muutokset voivat heijastua kauempanakin sijaitseviin alueisiin. Myös muu maankäyttö ja eri hankkeiden yhteisvaikutukset vaikuttavat poronhoidon toimintaedellytyksiin (Akordi Oy 2023).

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 18.3) on koottu esimerkkejä maankäyttöhankkeen vaikutuksista poronhoidolle. Luvussa 18.7 arvioidaan, onko Pitkämaan tuulivoimahankkeella esimerkeissä kuvattuja vaikutuksia.

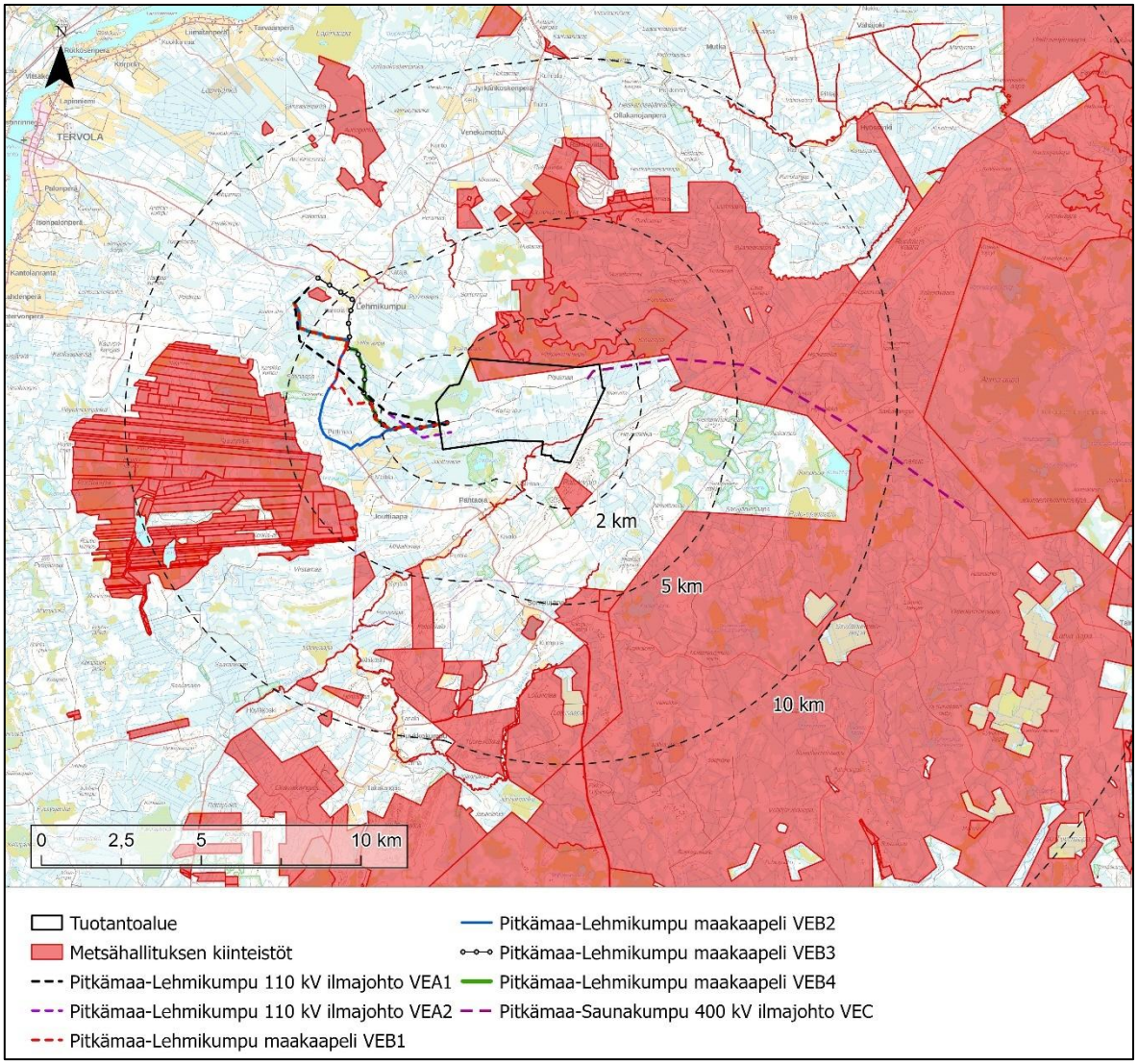
Taulukko 18.3. Esimerkkejä vaikutuksista, joita maankäyttöhanke voi aiheuttaa poronhoidolle. Taulukko on koottu Paliskuntain yhdistyksen (2014) ja Akordin (2023) oppaita mukaillen.

Vaikutus	Esimerkkejä vaikutuksesta
Vaikutukset laitumiin	• Laidunalueita menetetään niiden jäädessä muiden toimintojen alle. • Laidunalueita menetetään epäsuorasti, jos porot välttävät laidunaluetta tai jos aluetta ei voi käyttää täysipainoisesti poronhoidon harjoittamiseen. • Laidunalueet voivat muuttua, pirstoutua tai kulua epätasaisesti. • Hankkeesta voi aiheutua haitallisten aineiden jäämien kertymistä porojen ravintoon.
Vaikutukset laiduntamiseen	• Hanke voi häiritä porojen laiduntamista. Esimerkiksi vasalliset vaatimet ovat kevättalvella ja alkukesästä herkkiä ihmistoiminnan aiheuttamille häiriöille.
Vaikutukset poronhoitoon	• Hanke voi häiritä kuljetusreittien käyttöä. Poronhoidon rakenteita, kuten erotusaitoja, voi jäädä hankealueelle.
Porovahinkojen lisääntyminen	• Hankkeen rakentaminen tai toiminta-aika voivat lisätä liikennemääriä paliskunnan alueella, mikä voi lisätä porokolarien määrää.
Vaikutukset poron terveyteen ja hyvinvointiin	• Esimerkiksi teurasmatkojen pidentyminen, mikä lisää eläimen kokemaa stressiä.
Sosioekonomiset vaikutukset ja vaikutukset elinkeinon kannattavuuteen	• Esimerkiksi ristiriidat muiden toimijoiden kanssa: hankkeen vuoksi porot voivat hakeutua laiduntamaan epätoivotuille alueille. Porojen kuljettaminen pois näiltä alueilta aiheuttaa lisäkuluja ja -työtä.
Vaikutukset poronhoitokulttuuriin	• Perimätiedon siirtyminen voi hiipua, jos nuoret kokevat poronhoitoalan epävarmaksi ja hakeutuvat muille aloille.

18.5 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty Poronhoidon paikkatiedot -aineistoa, karttatarkasteluja, Poromies-lehdessä julkaistuja tilastoja, YVA-ohjelmasta saatuja lausuntoja, haastatteluja (Isosydänmaan paliskunta 8.8.2024, Narkauksen paliskunta 19.8.2024) sekä YVA-menettelyn aikana järjestetyissä neuvotteluissa saatuja tietoja (PHL 53 §:n mukaiset ja kaltaiset neuvottelut).

Tuotantoalue on pääosin yksityisten maanomistajien omistuksessa, mutta sen pohjoisosassa on hieman valtion omistamia maita. Länteen suuntaavat sähkönsiirron vaihtoehdot (VEA1, VEA2, VEB1-B4) ovat kokonaan yksityisten mailla. Itään suuntaava sähkönsiirron vaihtoehto VEC sijaitsee pääosin valtion mailla (Kuva 18.14). Koska hankealueella on valtion maita, YVA-menettelyssä järjestettiin poronhoitolain 53 §:n mukainen neuvottelu 23.5.2023.



Kuva 18.14. Metsähallituksen kiinteistöt tuotantoalueen läheisyydessä. © Metsähallitus 1/2025.

Kaikkiaan YVA-menettelyn aikana on järjestetty paliskuntien kanssa kolme neuvottelua:

- Ensimmäinen neuvottelu järjestettiin poronhoitolain 53 §:n mukaisena neuvotteluna. Neuvottelu järjestettiin Ranualla 23.5.2023 ja siihen pystyi osallistumaan myös Teams-yhteydellä. Neuvottelun teemana oli Pitkämaan ja läheisen Vitsakankaan tuulivoimahankkeiden esittely sekä nykytilatietojen keruu. Neuvotteluun osallistuvat seuraavien tahojen edustajat: Narkauksen paliskunta, Isosydänmaan paliskunta, Paliskuntain yhdistys Lapin ELY-keskus, Metsähallitus, Myrsky Energia Oy, WSP Finland Oy sekä Sitowise Oy.

- Toinen neuvottelu järjestettiin poronhoitolain 53 §:n kaltaisena neuvotteluna 3.4.2025 Ranualla ja Teams-yhteydellä. Neuvottelussa esiteltiin ympäristövaikutusten arviointiprosessia ja alustavaa vaikutusten arviota sekä täydennettiin puuttuvia tietoja nykytilasta. Seuraavat tahot osallistuivat neuvotteluun: Narkauksen paliskunta, Isosydänmaan paliskunta, Lapin ELY-keskus, Tervolan kunta, Paliskuntain yhdistys, Myrsky Energia Oy ja Sitowise Oy. Myös Metsähallitukselle ja Simon kunnalle tarjottiin mahdollisuutta osallistua neuvotteluun.

- Kolmas neuvottelu järjestettiin poronhoitolain 53 §:n kaltaisena neuvotteluna 9.3.2026 Ranualla ja Teams-yhteydellä. Neuvottelussa paliskunnille esiteltiin uusi hankkeesta vastaava ABO

Energy Suomi ja kerrottiin, että huhtikuussa 2025 paliskunnille esiteltyä vaikutusten arviointia on päivitetty. Päivitetty arviointi esiteltiin paliskunnille neuvottelussa. Neuvotteluun osallistuivat seuraavat tahot: Narkauksen paliskunta, Isosydänmaan paliskunta, Lupa- ja valvontavirasto, Tervolan kunta, Paliskuntain yhdistys, ABO ja Sitowise Oy.

Vaikutusten arviointi toteutettiin kirjallisena asiantuntija-arviona. Vaikutusten arvioinnissa pyrittiin tunnistamaan, millaisia muutoksia ja vaikutuksia hankkeesta voi aiheutua poronhoidon nykytilalle. Arvioinnin tukena käytettiin tutkimustuloksia tuulivoimaloiden ja voimajohtojen vaikutuksesta poronhoitoon. Arviointi ei sisällä euromääräistä taloudellisten vaikutusten tarkastelua. Vaikutusten arviointi painottuu hankealueella ja sen ympäristössä harjoitettavaan poronhoitoon, mutta arvioinnissa on tarkasteltu myös hankkeen vaikutuksia koko paliskuntiin.

Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty Paliskuntain yhdistyksen julkaisuja sekä verkkosivuja. Arvioinnissa on käytetty sekä ’Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttö-hankkeissa’ -julkaisua (2014) että ’Tuulivoimahankkeiden suunnittelu ja operointi poronhoitoalueella. Tuulivoima-alan ja poronhoidon näkemys hyvistä käytännöistä’ -opasta (2023).

18.6 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Tuulivoimatoiminnan aiheuttamien vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu Imperia-menetelmällä, jonka arviointikriteeristö on muotoiltu Ikäheimon (2015) ohjeiden pohjalta (Taulukko 18.4 ja Taulukko 18.5). Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa vaikutuskohteen herkkyystaso määräytyy paliskunnassa tai muulla tarkastelualueella sijaitsevien laidunten laadun, määrän ja alueellisen jakautumisen ja poronhoitotapojen ominaispiirteiden sekä poroelinkeinon taloudellisen merkittävyyden mukaan. Esimerkiksi lainsäädännössä ei ole asetettu raja-arvoja poronhoitoon kohdistuvien muutosten sallitulle suuruudelle. Siksi vaikutusten suuruus määräytyy asiantuntija-arvioina vaikutuksen voimakkuuden ja suunnan mukaan. Myös vaikutuksen ajallinen kesto ja maantieteellinen laajuus voidaan huomioida muutoksen suuruuden määrittelyssä.

Taulukko 18.4 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa pohjautuen Imperia-menetelmään (Ikäheimo 2015).

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	**Alttius muutoksille**
Erittäin suuri	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on hyvin suuri. Hanke sijaitsee kokonaan alueella, joka on osoitettu oikeusvaikutteisessa kaavassa poronhoidon kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi, kohteeksi tai aidaksi.	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on hyvin pieni, mutta poronhoito on kulttuurillisesti tärkeä elinkeino. Tärkeä kulttuuri ja elinkeino on herkkä häviämään. Poronhoidon rakenteet ovat hyvin heikot ja laitumet hyvin kuluneita. Paliskunnan alueella on erittäin paljon poronhoitoa rajoittavaa muuta maankäyttöä.
Suuri	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on melko suuri. Hanke sijaitsee kokonaan tai osittain alueella, joka on osoitettu oikeusvaikutteisessa kaavassa poronhoidon kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi, kohteeksi tai aidaksi.	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on pieni, mutta poronhoito on kulttuurillisesti tärkeä elinkeino. Tärkeä kulttuuri ja elinkeino on herkkä häviämään. Poronhoidon rakenteet ovat melko heikot ja laitumet melko kuluneet. Paliskunnan alueella on melko paljon poronhoitoa rajoittavaa muuta maankäyttöä.
Kohtalainen	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on pieni. Hanke sijaitsee lähellä kohdetta, joka on osoitettu oikeusvaikutteisessa kaavassa poronhoidon kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi, kohteeksi tai aidaksi.	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on melko suuri, ja poronhoito on kulttuurillisesti tärkeä elinkeino. Tärkeä kulttuuri ja elinkeino ei ole herkkä häviämään. Poronhoidon rakenteet ovat vahvat ja laitumet hyvässä kunnossa. Paliskunnan alueella tai vaikutuskohteen ympäristössä on jonkin verran poronhoitoa rajoittavaa muuta maankäyttöä.
Vähäinen	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on hyvin pieni. Hanke ei sijaitse alueella tai lähellä kohdetta, joka on osoitettu oikeusvaikutteisessa kaavassa poronhoidon kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi, kohteeksi tai aidaksi.	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on hyvin suuri, ja poronhoito on kulttuurillisesti tärkeä elinkeino. Tärkeä kulttuuri ja elinkeino ei ole vaarassa hävitä. Poronhoidon rakenteet ovat vahvat ja laitumet ovat erinomaisessa kunnossa. Paliskunnan alueella tai vaikutuskohteen ympäristössä on vain vähän poronhoitoa rajoittavaa muuta maankäyttöä.

Taulukko 18.5. Muutoksen suuruusluokan kriteerit poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa pohjautuen Imperia-menetelmään (Ikäheimo 2015).

	Voimakkuus ja suunta
Erittäin suuri kielteinen	Muutos estää porojen laiduntamisen paliskunnan parhaalla tai muuten erityisen tärkeällä laidunalueella tai rajoittaa merkittävästi laiduntamista kyseisellä alueella. Laidunpinta-alan väheneminen enemmän kuin 10 % todellisesta laidunpinta-alasta. Laidunkiertoreitit muuttuvat lähes täysin. Myytyjen porojen määrä vähenee hyvin paljon, mikä alentaa hyvin paljon porotalouden tuloja. Pitkän ja tärkeän erotusaidan tai muun tärkeän kiinteän rakenteen menettäminen. Poronhoidon rakenteiden täydellinen tai lähes täydellinen menetys tai sukupolvien välisen yhteyden menettäminen poronhoidossa.
Suuri kielteinen	Muutos heikentää selvästi mahdollisuuksia käyttää paliskunnan parhaaksi luokittelemaa tai muuten erityisen tärkeää laidunaluetta. Laidunpinta-alan väheneminen 5–10 % todellisesta laidunpinta-alasta. Tärkeisiin laidunkiertoreitteihin muutoksia. Myytyjen porojen määrä vähenee selvästi, mikä alentaa selvästi porotalouden tuloja. Pitkän ja tärkeän erotusaidan tai muun tärkeän kiinteän rakenteen menettäminen. Poronhoidon rakenteiden heikkeneminen tai sukupolvien välisen yhteyden vaarantuminen poronhoidossa.
Kohtalainen kielteinen	Muutos kohdistuu pääosin laidunalueeseen, joka ei kuulu paliskunnan parhaiden tai muutoin erityisen tärkeiden laidunalueiden joukkoon. Laidunpinta-alan väheneminen 2–5 % todellisesta laidunpinta-alasta. Osa laidunkierrosta muuttuu. Myytyjen porojen määrä vähenee jonkin verran, mikä alentaa jonkin verran porotalouden tuloja. Pitkän tai tärkeän erotusaidan tai muun tärkeän rakenteen menettäminen. Poronhoidon rakenteiden heikkeneminen tai sukupolvien välisen yhteyden vaarantuminen poronhoidossa.
Vähäinen kielteinen	Muutos kohdistuu vain laidunalueeseen, joka ei kuulu paliskunnan parhaiden tai muuten erityisen tärkeiden laidunalueiden joukkoon. Laidunpinta-alan väheneminen vähemmän kuin 2 % todellisesta laidunpinta-alasta. Laidunkiertoa ei muuteta. Myytyjen porojen määrä on muuttumaton tai laskee hieman. Ei vaikutusta porojen erotusaidan tai muun kiinteän rakenteen menettämiseen. Poronhoidon rakenne ei heikkene eikä sukupolvien välinen yhteys vaarannu poronhoidossa.
Ei muutosta	Hanke ei muuta alueen porotalouden yritystoimintaa ja poronhoitoa. Hanke ei muuta porolaitumia.
Myönteinen	Vähäinen myönteinen muutos porolaitumiin paliskunnan alueella. Myytyjen porojen määrä on muuttumaton tai nousee hieman.

18.7 Vaikutukset poronhoitoon

18.7.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisen vaikutukset poronhoitoon

VE1

Tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee porojen talvilaitumella, ja sen eteläpuolella on jäkälälaidun. Talveen ajoittuvat rakennustyöt voivat vaikuttaa poronhoitajien mahdollisuuksiin hyödyntää Pitkämaan aluetta porojen talvilaidunalueena. Porojen liikkumisen rajoittaminen työmaa-alueella voi olla tietyissä työvaiheissa tarpeen työturvallisuuden ja porojen turvallisuuden vuoksi. Tuotantoalueen rakentamisesta kantautuva melu ja lisääntynyt ihmistoiminta alueella voivat vähentää porojen

laiduntamista alueella talvella ja kevättalvella. Jos talvella vapaasti laiduntavat porot siirtyvät Pitkämaan työmaa-alueen eteläpuolelle, ne voivat ajautua Pahtaojan kylän ympäristössä sijaitseville pelloille tai poronhoitoalueen ulkopuolelle. Porojen hakeminen takaisin paliskunnan alueelle aiheuttaa kustannuksia ja lisätyötä Narkauksen paliskunnalle. Suurin osa paliskunnan poroista tarhataan talveksi, joten vaikutukset kohdistuvat pieneen poromäärään.

Lähin kevätlaidunalue sijaitsee tuotantoalueen pohjoispuolella, lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista. Seuraavaksi lähin kevätlaidunalue sijaitsee noin viisi kilometriä tuotantoalueesta länteen. (Kuva 18.6, liite 27) Skarin ym. (2015) tutkimuksessa havaittiin, että kahden pienen tuulivoiman tuotantoalueen (8 ja 10 voimalaa) rakentamisaikana ruotsalaisen Malån paliskunnan porot käyttivät vähemmän perinteisiä kulkureittejään vasoma-alueille (kevätlaitumille). Porojen huomattiin välttelevän rakennusaluetta ja sen lähiympäristöä vasoma- ja laidunalueena. Kahden kilometrin etäisyydellä rakennusalueesta perinteisten kulkureittien käyttö väheni 76 prosenttia, ja aiemmin runsaasti käytettyjen laidunalueiden (ns. stopover habitat) käyttö väheni selvästi kolmen kilometrin etäisyydelle saakka rakennusalueesta.

Samassa tutkimuksessa porojen askelpituuden havaittiin olevan vasomakaudella merkittävästi pidempi alle viiden kilometrin säteellä tuulivoiman tuotantoalueen rakennustyömaasta kulkevilla poroilla verrattuna yli viiden kilometrin päässä kulkevien porojen askelpituuteen. Rakennustyömaan kiertäminen, kiirehtiminen työmaan läheisyydessä ja vaeltaminen vasomaan mahdollisesti tavanomaista kauemmas kuluttavat vaatimen voimavaroja. Keväisin kasvukausi on juuri käynnistynyt, minkä vuoksi ravintoa on rajallisesti tarjolla, mutta samaan aikaan vaatimen energiantarve on suurta vasomisen ja vasan imetyksen vuoksi. Skarin ym. toteavat, että vasoma-aikaan ja sen jälkeisinä aikoina kaikenlainen häiriö, joka estää vaadinta käyttämästä hyödyntämiskelpoisia laidunalueita, on vaatimelle haitallista. Suomessa vaadinten osuus porokarjasta on noin 80 prosenttia (Paliskuntain yhdistys 2014), joten niiden hyvinvointi ja elinvoimaisuus on tärkeää poroelinkeinon kannattavuudelle.

Skarin ym. (2015) tutkimustuloksiin peilaten Pitkämaan tuotantoalueen rakentamisen arvioidaan vaikuttavan kielteisesti porojen kevätlaidunnukseen etenkin lähemmällä, tuotantoalueen pohjoispuolella sijaitsevalla kevätlaitumella. Porojen laidunnus kevätlaitumella voi painottua kevätlaitumen pohjoisosaan tai muille kevätlaitumille, jolloin tuotantoaluetta lähimmät osat kevätlaitumesta voivat jäädä vajaakäytölle. Välimatkan vuoksi tuotantoalueen rakentamisen ei arvioida juuri vaikuttavan porojen laidunnukseen toisella, tuotantoalueesta noin viisi kilometriä länteen sijaitsevalla kevätlaitumella.

Colman ym. (2012) tutkivat porojen laiduntamista tuulivoimala-alueen rakennustyömaan läheisyydessä kesä-syyskuussa. Toisin kuin edellä mainitussa Skarin ym. (2015) tutkimuksessa, he eivät havainneet porojen välttävän laiduntamista työmaan läheisyydessä. Skarin ym. arvioivat erojen tutkimustuloksissa johtuvan osin siitä, että Colmanin ym. tutkimusjakso kattoi räkkäajan, jolloin porot sietävät ihmisten aiheuttamia häiriöitä muita aikoja paremmin. Colmanin ym. tutkimusjakso ei kattanut vasoma-aikaa (toukokuu), jolloin vaatimet ovat herkkiä häiriöille.

Pitkämaan tuotantoalueen pohjoisosa sijaitsee osin kesälaitumella. Toinen kesälaidun sijaitsee noin viisi kilometriä länteen tuotantoalueesta. Porojen arvioidaan välttävän ainakin jossain määrin rakennustyömaalla ja sen ympäristössä laiduntamista, mikä voi heijastua tuotantoalueen pohjoisosassa sijaitsevan kesälaitumen käyttöön. Porojen kesälaidunnus voi painottua kesälaitumen pohjoisempiin osiin tai siirtyä muille kesälaitumille. Porojen rakennustyömaata välttävän käytöksen ei kuitenkaan arvioida olevan yhtä voimakasta kuin häiriöherkkään vasoma-aikaan. Vaikka porojen voimaloita välttävää käytöstä ei kaikilla yksilöillä ilmenisi, porojen laiduntaminen työmaalla voidaan joutua rajoittamaan turvallisuussyistä. Tuotantoalueen rakentamisen ei arvioida vaikuttavan

porojen laiduntamiseen tuotantoalueen länsipuolella sijaitsevalla kevätlaitumella, koska välimatkaa tuotantoalueen ja kesälaitumen välillä on viitisen kilometriä.

Tuotantoalueella ja sen ympäristössä on porojen syyslaitumia. Kuten muinakin vuodenaikoina, rakennustyömaan melu ja ihmistoiminnan lisääntyminen Pitkämaan alueella voi saada porot vähentämään tuotantoalueen ympäristössä laiduntamista. Porojen arvioidaan siirtyvän kauempana tuotantoalueesta sijaitseville laitumille.

Laiduntamisen lisäksi tuotantoalueen rakennusaika voi vaikuttaa porojen laidunkiertoon. Jos porojen etelästä pohjoiseen suuntautuva kevätkierto on perinteisesti kulkenut osalla poroista tuotantoalueen kautta, porojen kulkureitit voivat siirtyä kauemmas Pitkämaan alueesta porojen väistäessä työmaata. Samoin pohjoisesta etelään suuntautuvan syyskierto voi painottua poispäin rakennustyömaasta. Jos kevät- tai syyskierto painottuu länteen kohti Kemijoen rantaa, porot voivat ajautua sen varrella olevan tiestön, viljelysten ja asutuksen pariin. Laidunkierron muuttuminen voi lisätä liikenne- tai viljelysvahinkoja. Jos laidunkierto painottuu tuotantoalueen länsipuolelle, osa poroista voi siirtyä Isosydänmaan paliskunnan alueelle.

Tuotantoalueen rakentamiseen tarvitaan maa-aineksia, joiden ottaminen poronhoitoalueelta lisää laidunmenetyksiä. Maa-aineisten ottopaikkoja on Pitkämaan hankkeessa kartoitettu, ja on mahdollista, että maa-aineksia otetaan tuotantoalueen sisältä noin hehtaarin alueelta. Tämä pienentäisi Narkauksen paliskunnan laidunalueita, mutta toisaalta vähentäisi maa-ainesten kuljettamisen aiheuttamaa liikennettä. Maa-ainesten ottoalue aidataan, jotta porot eivät pääsisi alueelle. Jos maa-ainesten ottoalueiden käyttöä ei jatketa tuulivoiman tuotannon aikana, alue maisemoidaan ja maa-ainesten otosta aiheutunut laidunalan menetys jää väliaikaiseksi. Maa-ainesten ottoa tarkastellaan tarkemmin maa-ainesten luvituksen yhteydessä.

Maa-ainesten ottaminen tuotantoalueelta keskittäisi laidunalueen menetykset ja rakentamisaikaisen melun ja liikenteen tuotantoalueelle: jos maa-ainekset otetaan tuotantoalueen ulkopuolelta, aiheutuu maa-ainesten ottoalueen paliskunnalle laidunalueen menetyksiä ja maa-ainesten kuljetukset lisäävät liikenteen määrää. Narkauksen paliskunta kertoi haastattelussa 2024, että paliskunnan alueella, etenkin Rovaniemen seudun jäkäläkankailla, on useita soranottoalueita, mikä on vähentänyt jäkäläkankaiden määrää paliskunnan alueella.

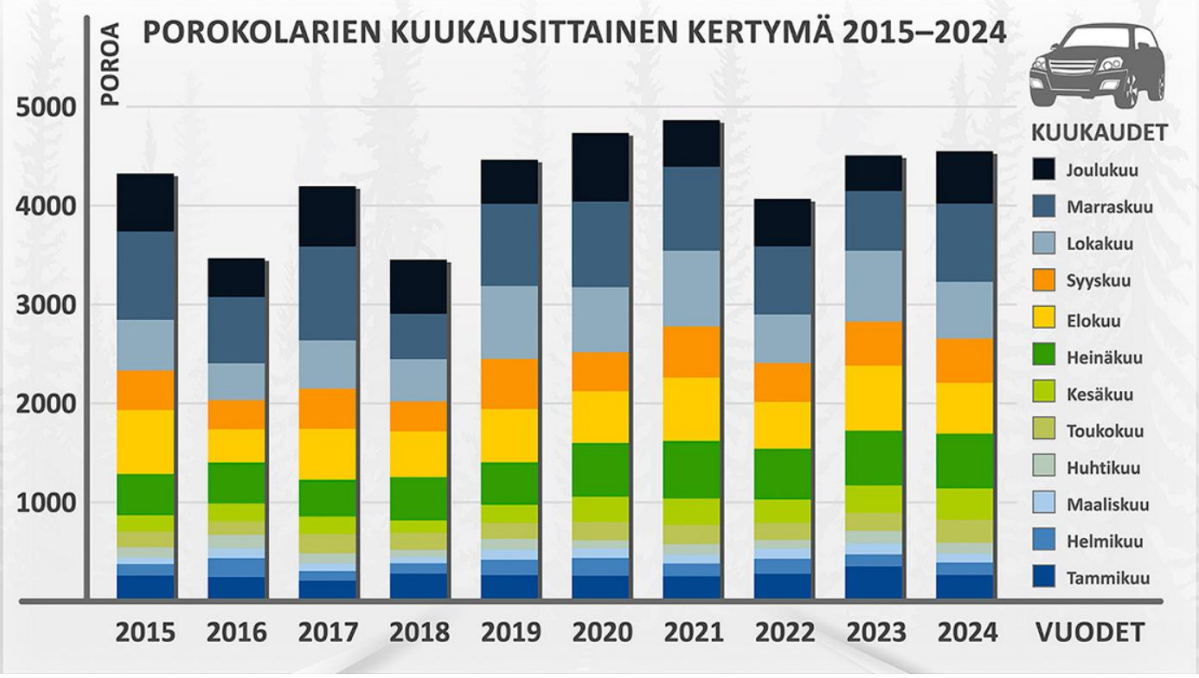
Rakennustyömaan siisteydellä on vaikutusta porojen hyvinvointiin. Maastoon jääneet rautalangat, narut, lippusiimat ja vastaavat voivat tarttua poron sarviin ja kietoutua kaulan ympäri. Naruihin voi tarttua esimerkiksi oksia, joita eläin raahaa perässään ja joista se voi jäädä johonkin kiinni. Roskat kuten lasi ja metalli voivat rikkoa poron koparat. (Paliskuntain yhdistys 2014, Akordi Oy 2023.) Vahingoittunut poro voi menehtyä tai olla helpompi saalis pedoille.

Rakennusaikana erityisesti raskaan liikenteen määrä lisääntyy, kun työmaalle tuodaan työkoneita ja tuulivoimaloiden osia. Lapin ELY-keskuksen teettämän selvityksen mukaan yhdistelmäajoneuvojen osuus porokolareista on suurempi kuin niiden osuus tiellä liikkuvista ajoneuvoista. Yhdistelmäajoneuvo oli osallisena vajaassa 20 prosentissa porokolareista, kun raskaan liikenteen osuus ajosuoritteista oli noin 10 prosenttia. (Kinnunen & Simonen 2011). Pitkämaan hankkeessa isot erikoiskuljetukset liikkuvat todennäköisesti suositeltua alhaisemmilla nopeuksilla, ja usein yöllä. Rakentamisen aikaan muu tuotantoalueen rakentamiseen liittyvä liikenne lisääntyy alueella (työntekijät, maansiirtokalusto yms. muu kalusto), mikä lisää porokolaririskiä. Alustavat laskennat tuotantoalueelle saapuvien kuljetusten (erikoiskuljetukset) ja sisäisten kuljetusten määristä esitetään hankkeen liikennevaikutuksia käsittelevässä luvussa 21 (erityisesti Taulukko 21.1).

Vuosina 2014–2025 porokolareita sattui koko poronhoitoalueella eniten syksyisin ja eritoten lokajoulukuussa. Myös heinä-elokuussa kolareita tapahtui selvästi alkuvuotta enemmän. (Kuva 18.15, Paliskuntain yhdistys 2025.) Loppuvuodesta porokolareiden määrään vaikuttavat pimeä

vuodenaika sekä suolauksen kaltaiset liukkaudentorjuntatoimenpiteet, jotka houkuttavat poroja tielle. Heinä-elokuussa on puolestaan räkkäaika, jolloin porot hakeutuvat vasoineen avoimille ja tuulisille paikoille hyönteisiä pakoon. Lisäksi teiden varsilla on tällöin tarjolla poroille syötävää. Myös vuorokaudenaika ja vilkkaimmin liikennöidyt tunnit vaikuttavat porokolarin todennäköisyyteen. Suurin riski porokolarille on kello 15–19 välillä. (Kinnunen & Simonen 2011.)

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentaminen lisäisi liikenteen määrää Narkauksen paliskunnan eteläosassa. Se, miten paljon Pitkämaan tuotantoalueen rakentamisen aikainen liikenne lisää porokolarien riskiä, riippuu muun muassa siitä, mihin vuoden- ja vuorokaudenaikaan kuljetuksia tehdään. Tässä vaiheessa suunnittelua nämä yksityiskohdat eivät ole tiedossa.



Kuva 18.15. Porokolarien esiintyminen eri kuukausina vuosina 2015–2024 (Paliskuntain yhdistys 2025.)

VE2

Vaihtoehdossa VE2 ei rakenneta vaihtoehdon VE1 läntisintä kahta voimalaa (nro 1 ja 2). Tuotantoalueen itäpuolella sijaitsevat kevät- ja kesälaitumet sijaitsevat vaihtoehdossa VE2 noin kuuden kilometrin päässä lähimmistä voimaloista (vrt. VE1:n n. 5 km). Muuten vaihtoehdot VE1 ja VE2 ovat samanlaisia.

Koska voimalat on aseteltu vaihtoehdossa VE2 hieman tiiviimmin kuin vaihtoehdossa VE1, edellä kuvattujen tuotantoalueen rakentamisesta porojen laidunnukselle ja laidunkierrolle aiheutuvien vaikutusten ei arvioida ulottuvan aivan yhtä kauas länteen kuin vaihtoehdossa VE1. Pienemmän voimalamäärän vuoksi vaihtoehdon VE2 rakentamisen vaikutusten arvioidaan olevan hieman lyhytkestoisempia. Kokonaisuutena tarkastellen vaihtoehdon VE2 rakentamisesta arvioidaan aiheutuvan poronhoidolle pitkälti samanlaisia vaikutuksia kuin vaihtoehdossa VE1. Erot vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välisessä rakentamisessa ovat pieniä.

18.7.2 Tuulivoiman tuotantoalueen käytön aikaiset vaikutukset

VE1

Rakennusvaiheen päätyttyä Pitkämaan tuotantoaluetta on mahdollista käyttää laidunalueena, jos porot tottuvat ympäristön muutokseen. Skarin ja Åhman (2014) havaitsivat kirjallisuuskatsauksessaan, että porojen reagointi uuteen rakennettuun ympäristöön vaihtelee sen mukaan, kuinka tottuneita porot ovat jo aikaisempaan ihmistoimintaan. Tiiviimmän yhdyskuntarakenteen tai vilkkaasti liikennöidyillä alueilla porot reagoivat vähemmän kuin esimerkiksi erämaisemmilla alueilla, jossa ihmistoiminta on vähäisempää.

Pitkämaan tuulivoiman tuotantoalueelle rakennettava infrastruktuuri, kuten voimalapaikat, huoltotiestö ja sähköasema, aiheuttavat suoria laidunmenetyksiä, eli laidunalueiden poistumista laidunkäytöstä. Vaihtoehdossa VE1 suorien laidunalan menetysten laajuus on yhteensä 35,8 ha.

Epäsuoria laidunalan menetyksiä aiheutuu, jos porot välttävät tai vähentävät tuulivoimaloiden ympäristössä laiduntamista. Tällöin ne siirtyvät laiduntamaan muille alueille ja laidunalue voimaloiden ympäristössä jää alikäytölle. Samalla laidunpaine kasvaa toisaalla. Porot välttelevät tuulivoimaloita eri määrin vuodenajasta riippuen.

Koko Pitkämaan tuotantoalue sijaitsee Narkauksen paliskunnan talvilaitumella. Tutkimuksista ilmenee vaihtelevia tuloksia tuulivoimaloiden vaikutuksesta porojen talvilaiduntamiseen. Esimerkiksi Skarin ym. (2022) tutkivat vuosien 2009–2019 aikana porojen talviaikaista laiduntamista norjalaisen tuulivoima-alueen ympäristössä. Tuulivoimaloiden käyttöönoton jälkeen porojen havaittiin laiduntavan aiemmin tärkeällä talvilaitumella vähemmän kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Ero oli havaittavissa viiden kilometrin etäisyyteen saakka voimaloista. Toisaalta Ruotsin Tåssåsenin paliskunnassa Skarin ym. (2021) tekemässä tutkimuksessa porojen ei havaittu välttävän talvilaitumella sijaitsevaa tuulivoimaloiden aluetta. Tosin hankalien lumiolosuhteiden aikaan porojen havaittiin käyttävän tiettyjä rinteitä odotettua vähemmän. Puolestaan Gabrielsbergetin tuulivoima-alueen läheisyydessä porojen havaittiin välttelevän talvilaidunalueella sijaitsevia tuulivoimaloita noin kolmen kilometrin säteellä voimaloista (Skarin ym. 2016).

Skarin ym. (2016) havaitsivat tutkimuksessaan, että poroja saatiin houkuteltua laiduntamaan lähemmäs tuulivoiman tuotantoaluetta lisäruokinnalla ja paimentamisella, mutta siitä huolimatta porot suosivat niitä osia laitumista, joilla tuulivoimalat jäivät piiloon maiseman taakse. Lisäruokinta aiheuttaa myös aina kuluja poronomistajille: rehun hankkiminen on kuluerä, ja sen kuljettaminen maastoon aiheuttaa lisätyötä. Toisen tutkimuksen mukaan tuulivoimatuotanto yhdessä muun maankäytön kanssa vaikutti kielteisesti porojen ja poronhoidon optimaaliseen laidunten käyttöön talvella, ja muun muassa porokolarit ja petovahingot lisääntyivät (Skarin ym. 2021).

Edellä esitettyjen tutkimustulosten perusteella Pitkämaan tuotantoalueelle vaihtoehdon VE1 mukaisesti sijoitettujen tuulivoimaloiden käytöllä voi olla kielteisiä vaikutuksia porojen talvilaiduntamiseen. Skarin ym. (2016) tutkimustuloksiin perustuen talvilaidunnuksen häiriöriskialueen arvioidaan ulottuvan enintään kolmen kilometrin päähän tuulivoimaloista. Porojen ei arvioida lopettavan talvilaidunnusta häiriöriskialueella kokonaan, mutta se voi vähetä nykyisestä. Talvilaidunnukselle aiheutuvat kielteiset vaikutukset kohdistuvat pieneen poromäärään, koska noin 80–90 prosenttia paliskunnan poroista tarhataan talveksi.

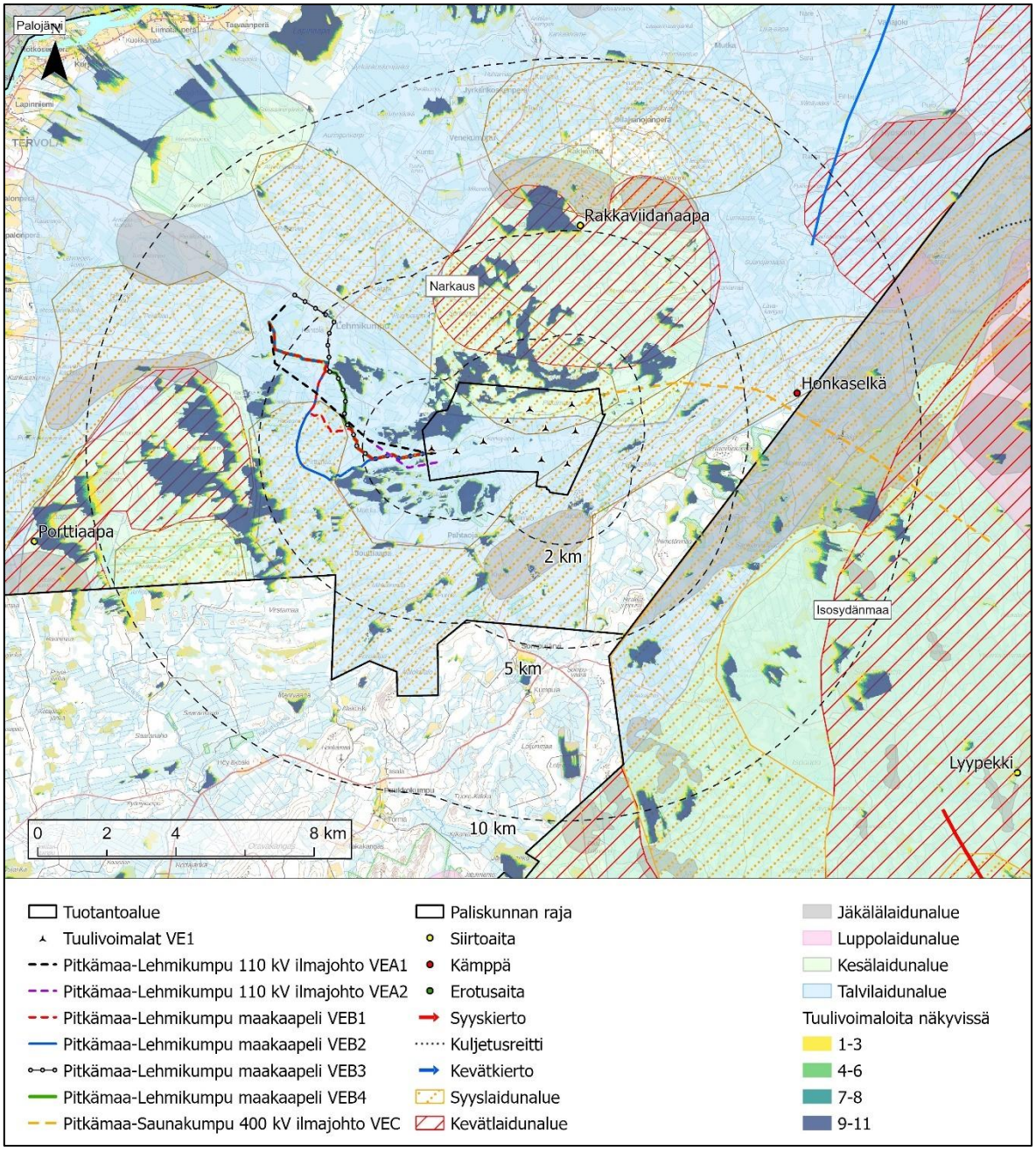
Lähin kevätlaidun sijaitsee noin kilometrin vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista pohjoiseen. Seuraavaksi lähin kevätlaidun sijaitsee noin viisi kilometriä tuulivoimaloista länteen. Tutkimustulokset tuulivoimaloiden vaikutuksesta porojen käytökseen viittaavat siihen, että vaatimet ovat herkimpiä tuulivoimaloista aiheutuville häiriöille vasoma-aikaan (Tolvanen ym. 2023). Esimerkiksi Skarin ym. (2018) tutkivat kahden pienen tuulivoimala-alueen (8 ja 10 voimalaa) käyttövaiheen vaikutuksia

porojen laiduntamiseen kevätlaitumella Malån paliskunnassa Ruotsissa. Tuulivoimaloiden käytön alettua vaatimet suosivat vasoma-alueita, jotka sijaitsivat kauempana tuulivoimaloista. Tutkijat arvioivat, että toiminnassa olevien voimaloiden ja erityisesti niiden lapojen liikkeen näkeminen sekä voimaloista aiheutuva ääni häiritsevät vaatimia vasomista ympäröivinä aikoina. Kolmen kilometrin säteellä toiminnassa olevista tuulivoimaloista havaittiin tutkimuksen aikana yksi vasonta, kun ennen tuulivoimaloiden rakentamista vasontoja oli alueella viisi. Tutkimuksessa seurattujen GPS-pannoitettujen porojen otanta oli pieni, mikä rajoittaa tulosten yleistettävyyttä.

Toisessa tutkimuksessa Skarin ym. (2018) tarkastelivat porojen elinpiirin valintaa kevätlaitumella. Tutkijat havaitsivat porojen suosivan elinpiirinään sellaisia osia kevätlaitumesta, joissa tuulivoimalat jäivät esimerkiksi maanmuotojen taakse peittoon. Kun porojen laiduntamista kilometrin etäisyydellä voimaloista verrattiin voimaloiden rakentamista edeltävään aikaan, porojen laidunnuksessa huomattiin 14 prosentin lisäys sellaisilla alueilla, jonne tuulivoimalat eivät näkyneet (out of sight areas). Viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista porojen laidunnuksen huomattiin lisääntyneen 79 prosenttia sellaisilla alueilla, jonne voimalat eivät näkyneet. Käänteisesti tarkastellen porojen huomattiin käyttävän kilometrin päässä voimaloista 17 prosenttia vähemmän sellaisia laidunalueita, jonne voimalat näkyivät (in sight areas) ja viiden kilometrin etäisyydellä kyseisten laidunalueiden käyttö väheni 13 prosenttia.

Kun tutkimuksessa tarkasteltiin sellaisten kevätlaidunalueiden käyttöä, joissa voimalat jäivät osin puuston peittoon (in sight cover areas), kilometrin etäisyydellä porojen huomattiin käyttävän laidunalueita 22 prosenttia aiempaa vähemmän. Viiden kilometrin etäisyydellä ei havaittu muutosta laidunten käytössä metsäisillä alueilla. Myös Eftestøl ym. (2023) GPS-aineistoa ja poromiesten haastatteluja yhdistävässä norjalaistutkimuksessa poromiehet kertoivat porojen reagoivan tuulivoimalan pyörivän lavan ilmestyessä horisonttiin. Poromiesten mukaan liikkuvista lavoista aiheutuva reaktio oli vaimeampi syksyisin, jolloin päivän pituus on lyhyempi ja mereltä nousevaa sumu heikentää näkyvyyttä.

Osana ympäristövaikutusten arviointia laadittu näkemäalueanalyysi Pitkämaan tuotantoalueen ympäristöstä osoittaa, että laajimmat näkymäalueet alueen ympäristössä muodostuvat puuttomille suoalueille (ks. maisemavaikutuksista luku 15). Kun näkymäalueanalyysiä verrataan Narkauksen paliskunnan kevätlaitumiin ja vasoma-alueisiin, havaitaan, että tuulivoimalat näkyvät tuotantoalueen pohjoispuolella sijaitsevan kevätlaidunalueen Pikkulamminaavan ja Kalhuaavan puuttomille suoalueille. Oheinen kartta (Kuva 18.16) esittää tuulivoimaloiden näkymistä paliskuntien alueille.



Kuva 18.16. Näkemäalueanalyysi voimaloiden näkymisestä maisemassa. Analyysi on toteutettu voimalamäärältään laajimman vaihtoehdon (VE1) mukaan. Kartta esittää myös eri vuodenaikojen laitumien ja aitojen sijainnit suhteessa näkemäalueeseen. Lähteet: Poronhoidon paikkatiedot-aineisto © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys, Narkauksen paliskunta (5/2022) ja Isosydänmaan paliskunta 6/2024, pohjakartta MML 2023.

Jos Skarin ym. (2018) tutkimuksissa havaittua porojen välttämiskäyttäytymistä esiintyy vaihtoehdon VE1 mukaisesti sijoiteltujen tuulivoimaloiden ollessa käytössä, tuulivoimaloiden käyttö voi vähentää porojen vasomista ja laiduntamista tuotantoalueen pohjoispuolella sijaitsevalla kevätlaitumella. Häiriöitä voi ilmetä noin viiden kilometrin etäisyydelle saakka, mutta niiden arvioidaan painottuvan lähemmäs voimaloita. Toisinsanoen kevätlaidunnukselle aiheutuvien kielteisten vaikutusten arvioidaan olevan voimakkaimpia kevätlaitumen eteläosassa, mutta häiriöitä voi ilmetä kevätlaitumen keskiosassakin. Jos porot eivät vaso voimaloiden läheisyydessä, vaan hakeutuvat niistä loitommalle, eteläosan laidunalue jää vajaakäytölle ja laidunpaine kasvaa kevätlaitumen

pohjoisosassa tai muilla kevätlaitumilla. Tuotantoalueen länsipuolella kevätlaidun sijaitsee yli viiden kilometrien päässä lähimmästä tuulivoimalasta, joten tuulivoimaloiden ei arvioida juuri vaikuttavan porojen vasomiseen ja laidunnukseen kyseisellä kevätlaitumella.

Kesän edetessä ja räkkäajan koittaessa porot usein sietävät ihmistoiminnasta aiheutuvia häiriöitä kevättä paremmin. Skarin ym. (2021) tutkimuksessa porojen havaittiin välttelevän tuulivoimaloita keväisin ja syksyisin muttei niinkään kesäisin. Ero oli huomattavissa erityisesti suoalueilla, joilla porojen laiduntaminen kolmen kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista väheni keväisin 34 prosenttia ja syksyisin 21 prosenttia verrattuna tilanteeseen ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Sen sijaan kesällä kolmen kilometrin päässä tuulivoimaloista sijaitsevien laidunalueiden käyttö kasvoi 22 prosenttia verrattuna tuulivoimaloiden rakentamista edeltäneeseen aikaan. Tutkijat arvioivat eron johtuvan porojen tekemästä riskinarvioinnista eri häiriötekijöiden välillä: keväisin vaatimet laiduntavat rauhallisilla seuduilla suojatakseen vasoja esimerkiksi karhuilta, mutta kesäisin ne hakeutuvat avoimille alueille välteläkseen verta imeviä hyönteisiä.

Pitkämaan tuotantoalueen pohjoisosa ja vaihtoehdon VE1 pohjoisimmat voivalat sijaitsevat porojen kesälaitumella. On mahdollista, että porojen kesälaidunnus laiduntaminen Pitkämaan tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä on vähäisempää kuin aikana ennen voimaloiden rakentamista ja käyttöönottoa, mutta porojen voimaloita välttelevän käytöksen ei arvioida olevan yhtä voimakasta tai ulottuvan yhtä kauas kuin vasoma-aikaan.

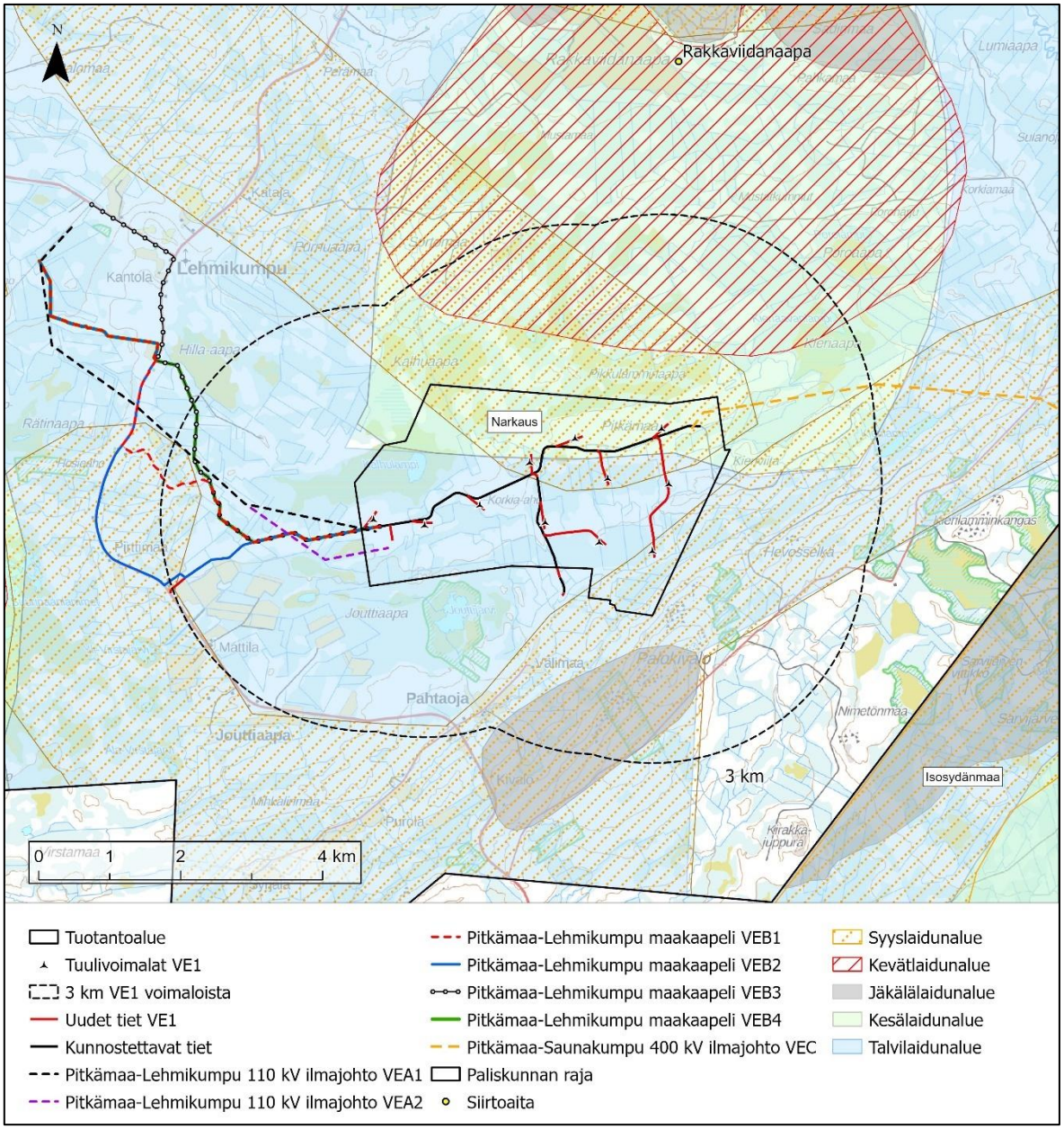
Edellä kuvatun Skarin ym. (2021) tutkimuksen mukaan syksyisin rykimäajan koittaessa porot ovat jälleen herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamille häiriöille. Pitkämaan tuotantoalueella ja sen ympärillä on syyslaitumia. On mahdollista, että porot välttävät tai vähentävät syyslaidunnusta voimaloiden läheisyydessä ja ympäristössä. Skarin ym. (2021) tutkimuksen perusteella häiriöriskialueen arvioidaan ulottuvan enintään kolmen kilometrin päähän tuulivoimaloista.

Epäsuorien laidunalan menetysten laskemiseksi ei ole vakiintuneita käytäntöjä. Kuten edellä on kuvattu, porojen tuulivoimaloita välttelevän käytöksen voimakkuus vaihtelee vuodenajoittain, eikä Suomessa tehtyjä tapaustutkimuksia ole vielä julkaistu. Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 18.6) on laskettu, minkä vuodenaikojen laitumia sijaitsee enintään kolmen kilometrin päässä vaihtoehtojen VE1:n ja VE2:n tuulivoimaloista. Edellä kuvattujen tutkimustulosten perusteella aluetta kuvataan häiriöriskialueeksi. Porojen ei arvioida lopettavan häiriöriskialueella laiduntamista kokonaan, mutta niiden laiduntaminen alueella voi vähentyä nykyisestä. Porojen arvellaan välttelevät voimaloita sitä enemmän, mitä lähempänä voimaloita ollaan. Huomionarvoista on, että Poronhoidon paikkatiedot -aineiston tarkoitus on havainnollistaa eri vuodenaikojen laidunalueiden sijaintia ja laajuutta. Poroja voi siis laiduntaa kyseisten alueiden ulkopuolellakin, ja aineistossa osoitettujen laidunalueiden pinta-alaan lukeutuu sellaisiakin alueita, jotka eivät todellisuudessa sovellu laidunkäyttöön (pellot, tiestö, piha-alueet).

Tässä työssä on käytetty 3 kilometrin häiriöriskialuetta ja näin on pyritty keskittymään arvioinnissa niihin vaikutuksiin, jotka ovat todennäköisimmin suoria ja merkittäviä. Yli 3 km etäisyydellä ilmenevät vaikutukset ovat pääosin epäsuoria ja vähäisempiä. Viime vuosina 3 km vyöhykettä on myös käytetty yleisesti YVA-arvioinneissa. Samaa tarkastelua käyttämällä voidaan vertailla vaikutuksia luotettavasti muiden hankkeiden kanssa.

Taulukko 18.6. Laidunalueet, jotka sijaitsevat enintään kolmen kilometrin päässä vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoimaloista, sekä niiden pinta-alan kaikista Narkauksen paliskunnanlaitumista. Lähde: Poronhoidon paikkatiedot -aineisto (© SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja Narkauksen paliskunta 5/2022).

Laidunluokka	**Laiduntyypin pinta-ala (ha) enintään kolmen kilometrin päässä voimaloista**	**Laiduntyypin pinta-ala koko paliskunnan alueella (ha)**	**Häiriöriskialueella sijaitsevan laidunalueen osuus koko paliskunnan laitumista (%)**
Talvilaidun	VE1: 3 739 ha VE2: 2 822 ha	164 708 ha	VE1: 2,3 % VE2: 1,7 %
Syyslaidun	VE1: 2 711 ha VE2: 2 578 ha	65 211 ha	VE1: 4,2 % VE2: 4 %
Kevätlaidun	VE1: 840 ha VE2: 840 ha	60 268 ha	VE1: 1,4 % VE2: 1,4 %
Kesälaidun	VE1: 2 077 ha VE2: 2 076 ha	71 990 ha	VE1: 2,9 % VE2: 2,9 %



Kuva 18.17. 3 km häiriöriskialue vaihtoehdon VE1 voimaloiden ympärillä ja sen alueella sijaitsevat laitumet. Lähteet: Poronhoidon paikkatiedot-aineisto © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys, Narkauksen paliskunta (5/2022) ja Isosydänmaan paliskunta 6/2024, pohjakartta MML 2023.

Porojen laidunkäyttäytymiseen vaikuttaa moni asia kuten paikalliset laidunolosuhteet, talven sääolot ja porojen tottuneisuus ihmisiin ja ihmistoimintaan, joten tutkimustuloksista ei voida tehdä suoraviivaisia johtopäätöksiä porojen käyttäytymiseen. Edellä kuvattujen tutkimustulosten ja YVA-menettelyn aikana kuultujen poroelinkeinon ammattilaisten kokemusten perusteella voidaan kuitenkin olettaa, että Narkauksen paliskunnan porot välttelisivät laiduntamista tuulivoimaloiden alueella ja niiden lähiympäristössä tai laiduntaisivat alueella nykyistä vähemmän. Tämä voi johtaa laidunten epätasaiseen ja lisääntyneeseen kulumiseen. Lisäksi tuulivoimalat ja niiden käyttöä tukeva infrastruktuuri pirstaloi nykyisten laidunalueiden yhtenäisyyttä. Tuotantoalueen sijainti paliskunnan rajan läheisyydessä lieventää hieman vaihtoehdon VE1 laitumia pirstaloivaa vaikutusta.

Vaihtoehdon VE1 voimaloiden käyttö voi vaikuttaa porojen laidunkiertoon. Porojen voimaloita välttelevä käytös voi painottaa porojen laidunalueelta toiselle siirtymistä poispäin tuulivoimaloista. Jos

porot kiertävät voimalat itäkautta, ne siirtyvät Isosydänmaan paliskunnan puolelle. Kevätkierto suuntautuu etelään, joten porot voivat jatkaa matkaansa poronhoitoalueen ulkopuolelle voimalat ohittaessaan. Jos porot kiertävät voimalat niiden länsipuolelta, porot voivat ajautua Kemijoen varteen keskittyneen asutuksen, tiestön ja viljelysten luo.

LUKEn laiduninventoinnissa kunkin paliskunnan alue on jaoteltu 16 laidunkäyttöön soveltuvaan laidunluokkaan ja kolmeen laidunkäyttöön soveltumattomaan laidunluokkaan (rakennettu maa, vesistö, maatalousmaa). Kun tarkastellaan vaihtoehdon VE1 epäsuoria laidunalan menetyksiä kunkin voimalan ympärille ulottuvalla kolmen kilometrin häiriöriskialueella, huomataan, että riskialueet sijaitsevat pääosin laidunkäyttöön soveltuvilla alueilla (Taulukko 18.7). Häiriöriskialueesta noin 96,7 prosenttia (5949,9 ha) sijaitsee laidunkäyttöön soveltuvalla alueella ja noin 3,5 prosenttia (218 ha) soveltumattomilla alueilla (maatalousmaat, vesistöt, rakennusmaat). Vaihtoehdossa VE1 häiriöriskialueella sijaitsee noin 2,6 prosenttia koko Narkauksen paliskunnan laidunkäyttöön soveltuvista alueista. Noin puolet häiriöriskialueesta on soista aluetta (3 167,4 ha), ja seuraavaksi eniten on eri-ikäistä metsämaata (2 766,2 ha). Vaihtoehdon VE1 häiriöriskialueella olevasta metsämaasta varttunutta tai vanhaa metsää on noin 296,6 hehtaaria. Laidunluokkien jakauma on kuitenkin vain suuntaa antava, koska laiduninventointi on valmistunut vuonna 2016, eikä siinä näy esimerkiksi tuon jälkeen tehtyjen hakkuiden vaikutus laidunluokkiin.

Taulukko 18.7. Eri laidunluokkien esiintyminen enintään noin kolmen kilometrin päässä Pitkämaan tuulivoimaloista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, ja häiriöriskialueen osuus laidunluokasta koko Narkauksen paliskunnan alueella. Metsätalouskäytössä olevat laidunluokat on merkitty tähdellä (*). Niiden pinta-ala muuttuu ajan saatossa. (LUKE ja osittain Syke, TUKES, MML 1997–2016.)

Laidunluokka	**VE1 Pinta-ala, kun kunkin voimalan ympärillä on 3 km vyöhyke (ha)**	**VE1 Pinta-alan osuus laidunluokasta koko paliskunnan alueella (%)**	**VE2 Pinta-ala, kun kunkin voimalan ympärillä on 3 km vyöhyke (ha)**	**VE2 Pinta-alan osuus laidunluokasta koko paliskunnan alueella (%)**
Karu/kuiva hakkualue/taimikko*	31,5 ha	1,2 %	30,8 ha	1,1 %
Karu/kuiva nuori mänty-metsä*	51,7 ha	1,6 %	47,8 ha	1,5 %
Karu/kuiva varttunut ja vanha metsä*	8,2 ha	0,5 %	8,3 ha	0,5 %
Karu/kuiva tunturikoivikko	-	-	-	-
Kuivahko/tuore hakkuu-alue/taimikko*	880,8 ha	3 %	794,8 ha	2,8 %
Kuivahko/tuore nuori kuusi-/mäntymetsä*	1 468,7 ha	2,5 %	1230,4 ha	2,1 %
Kuivahko/tuore varttunut ja vanha kuusi-/mäntymetsä*	288,4 ha	1,0 %	255,4 ha	0,9 %
Kuivahko/tuore tunturikoi-vikko	-	-	-	-
Kuivahko/tuore lehtimetsä*	36,9 ha	0,4 %	34,5 ha	0,4 %
Rakka, mineraalipaljastuma	16,3 ha	2,2 %	16,2 ha	2,2 %
Rakennettu maa	38,8 ha	0,7 %	17,8 ha	0,3 %
Vesistö	31,7 ha	0,3 %	31,7 ha	0,3 %

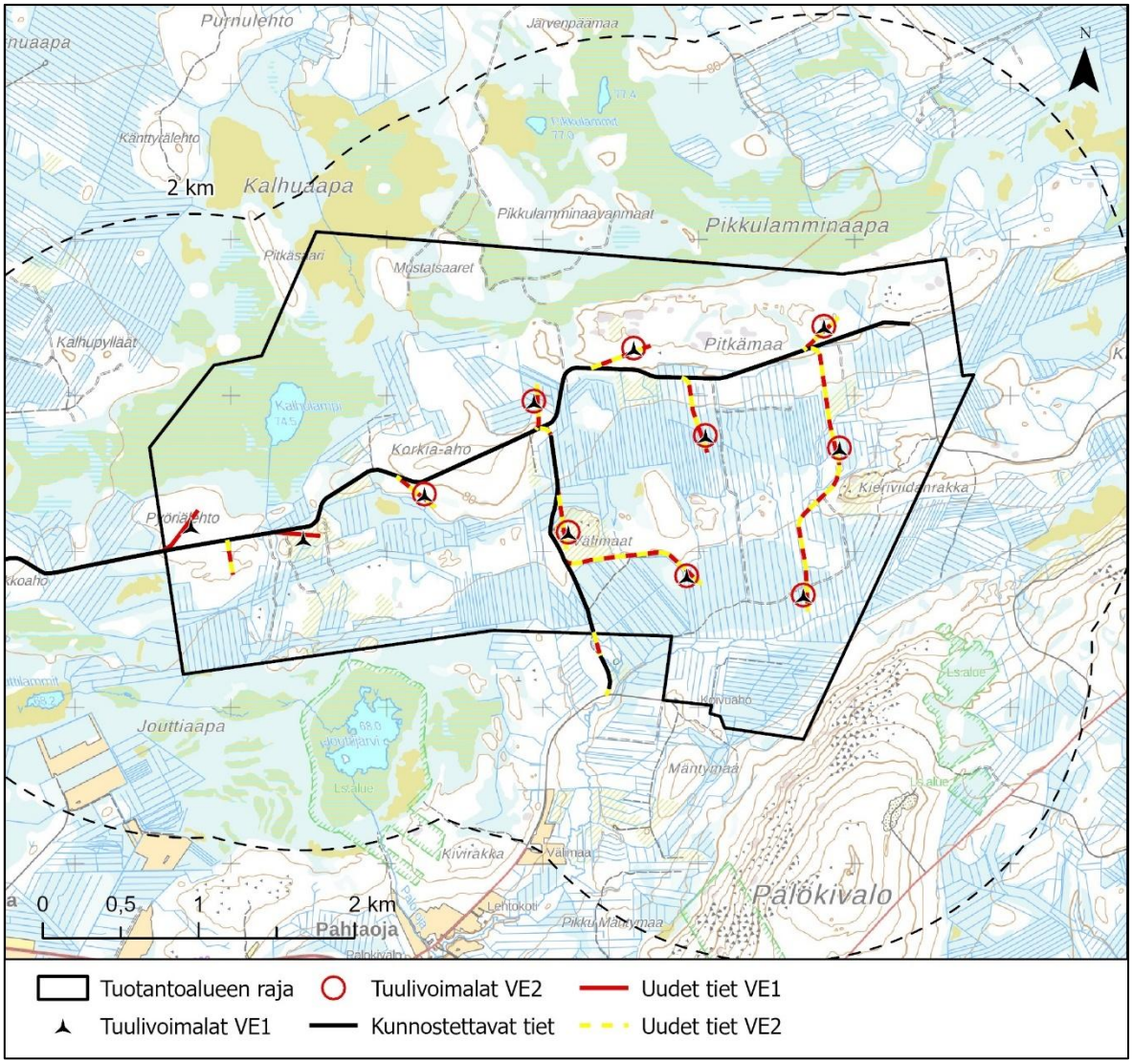
Laidunluokka	VE1 Pinta-ala, kun kunkin voimalan ympärillä on 3 km vyöhyke (ha)	VE1 Pinta-alan osuus laidunluokasta koko paliskunnan alueella (%)	VE2 Pinta-ala, kun kunkin voimalan ympärillä on 3 km vyöhyke (ha)	VE2 Pinta-alan osuus laidunluokasta koko paliskunnan alueella (%)
Maatalousmaa	147,5 ha	2,6 %	56,7 ha	1 %
Avosuo	607,4 ha	5,1 %	582,3 ha	4,9 %
Puustoinen suo	1 123,3 ha	2,7 %	997,2 ha	2,4 %
Ojitettu suo	1 436,7 ha	3,4 %	1 146,7 ha	2,7 %
Jäkäläinen tunturikangas	-	-	-	-
Varpuinen tunturikangas	-	-	-	-
Louhikkoinen tunturipaljakka	-	-	-	-
Laidunkäyttöön soveltuvat alueet (pl. maatalousmaa, rakennettu maa ja vesistö)	5 949,9 ha	2,6 %	5 144,4 ha	2,3 %

Poronhoitoalueella kaikki alueet, joissa ei ole ihmisten toimintoja, ovat jollakin tapaa porojen käytössä. Jos porot joutuvat pois joltakin alueelta, aiheuttaa se muutoksia myös muualla. Vasonta-alueet eli kevätlaidunalueet ovat tärkeimpiä ja kriittisimpiä alueita poronhoidon näkökulmasta. Isosydänmaan paliskunnan alueella on toiminnassa tuulivoimaloita, ja paliskunnan havaintojen mukaan porot välttelevät tuulivoima-alueita, eivätkä käytä niitä vuosienkaan jälkeen voimaloiden rakentamisesta (Muistio, Vitsakankaan ja Pitkämaan tuulivoimahankkeet 2023).

Tuulivoimaloista ei arvioida aiheutuvan haitallisten aineiden kertymistä porojen ravintoon. Kuitenkin laiterikko voi aiheuttaa öljypäästöjen leviämistä laidunalueelle. Poronhoitoalueella tuulivoimalan – kuten minkä tahansa öljyä tai polttoaineitta sisältävän koneen, laitteen tai rakennelman – rikkoutuminen voi aiheuttaa haitallisten aineiden kertymistä porojen ravintoon, mutta vain paikallisesti. Öljyvuodon toteutuminen on epätodennäköistä, ja niistä aiheutuvien haittojen minimointiin pyritään varautumaan (ks. luku 22).

Vaikutukset poronhoitoon

Tuulivoimaloiden alueelle sekä rakennetaan uutta tiestöä että parannetaan olemassa olevia teitä (Kuva 18.18). Tiestö on ympärivuotisessa käytössä, ja se pidetään aurattuna talvisin, jotta tuulivoimaloiden huolto pääsee tuulivoimaloille. Sulan maan aikaan poroja paimennetaan muun muassa mönkijöillä, jolloin on tärkeää, että teitä reunustavien ojien luiskat on mitoitettu niin, että ne voi ylittää turvallisesti mönkijällä. Jos poro kykenee ylittämään ojan, mutta mönkijä ei, porojen paimentajalle voi aiheutua ylimääräistä työtä esimerkiksi tokan hajotessa ojan ylityksen jälkeen.



Kuva 18.18. Alustava tiestösuunnitelma Pitkämaan tuulivoimahankkeen tuotantoalueella.

Tuotantoalueen tiestö voi vaikeuttaa porojen paimennusta. Tiealueelle paimennettu tokka hajoaa helpommin kuin metsässä paimennettu tokka. Tokan hajoaminen pitkin tietä aiheuttaa lisää töitä poronhoitajille, joiden täytyy koota tokka uudestaan. Mitä vilkkaammin liikennöity tiealue on kyseessä, sitä suurempi työturvallisuusriski tiealueella työskentely on poronhoitajille.

Narkauksen ja Isosydänmaan paliskuntien aidat sijaitsevat yli viiden kilometrin päässä vaihtoehdon VE1 voimaloista. Tuulivoimaloiden käytön ei arvioida estävän minkään aidon käytön jatkumista. Jos porojen laidunkierto muuttuu porojen väistäessä tuulivoimaloita, laidunkierron muutokset voivat heijastua Rakkaviidanaavan siirtoaidassa käsiteltävien porojen määrään tai siihen, miltä alueelta porot kootaan aitaan.

Länsi-Lapin maakuntakaavassa (Lapin liitto 2012) annetaan yleismääräys poronhoidon huomioimisesta maankäyttöhankkeissa. Yleismääräyksen mukaan: ”Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueidenkäyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa.” Pitkämaan hankkeessa on neuvoteltu Narkauksen ja Isosydänmaan paliskuntien kanssa muun muassa siitä, onko hankealueen ympäristössä poronhoidolle tärkeitä alueita ja mikä

on hankealueen merkitys poronhoidolle. Hankkeen ei arvioida olevan ristiriidassa maakuntakaavan yleismääräyksen kanssa (lisää hankkeen suhteesta maakuntakaavaan luvusta 11).

Porovahinkojen lisääntyminen

Etenkin upottavan hangen aikaan porot hakeutuvat mielellään tiealueille, joita pitkin niiden on helpompi liikkua. Porot voivat päätyä pienempiä teitä pitkin suuremmille teille, jolloin porokolarien riski kasvaa. Tuotantoalueelta on liittymä seututielle 923, mutta muuten tuotantoalueen ympäristössä on vähän tiestöä. Talvisin suurin osa paliskunnan poroista on tarhattuna, minkä arvioidaan pienentävän talviaikaisten porokolarien riskiä.

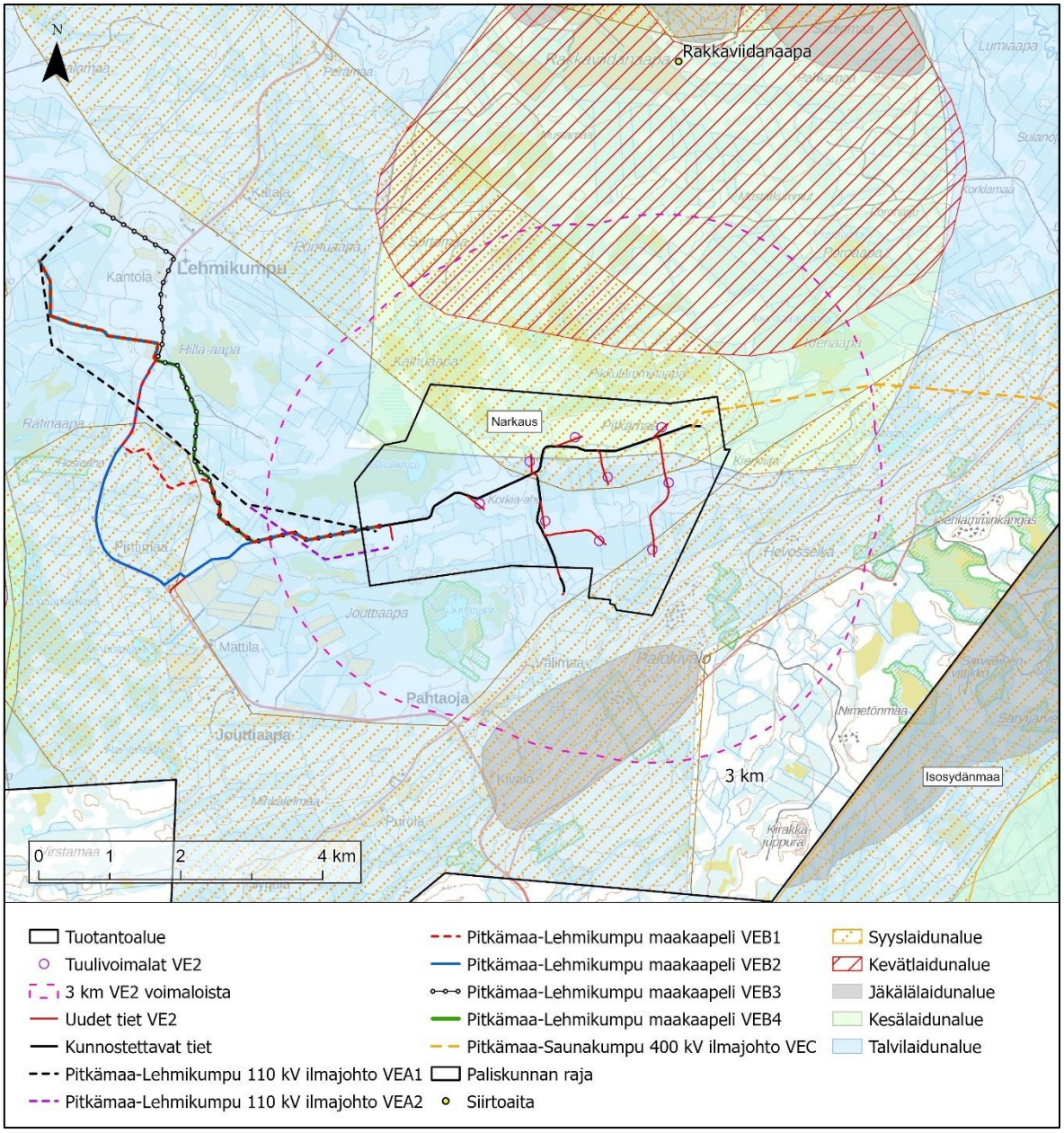
Narkauksen paliskunta arvioi itse, että Pitkämaan tuotantoalueella sijaitseva ja läpi vuoden auki pidettävä tieverkoston todennäköisesti ohjaa poroja Tervolan kunnan pelloille. Alueella on tällä hetkellä metsäautoteitä, mutta ne ovat harvemmin koko talven auki aurattuina. Jos tuulivoimahanke tulee alueelle, tiet ovat koko ajan auki. (Narkauksen paliskunnan haastattelu 2024.) Myös porojen kulkeutumisesta teitä pitkin asutusalueille, pihoille tai poronhoitoalueen ulkopuolelle voi aiheutua ongelmia. Tästä tulee polttoainekustannuksia poronhoitajille, jotka ajavat matkojen päähän porojen perässä. ”Poro saattaa hölkyttää monta kymmentä kilometriä tietä pitkin.” Talvella korkeat penkat tien molemmin puolin saattavat estää poroa palaamasta metsään.

Lisäksi Narkauksen ja Isosydänmaan paliskunnat ovat tuoneet esiin huolensa siitä, että jos porot kaikkoavat Pitkämaan alueelta tuulivoimalahankkeen toteuduttua, on vaarana, että porot päätyvät viljelysalueille. Tervolassa on isot maanviljelykset, ja riski konfliktiin maanviljelijöiden ja poronhoitajien välillä kasvaa. Tähän mennessä Tervolassa paliskunnan ja viljelijöiden välit ovat olleet toimivat, eikä ongelmia ole ollut. Jos porot alkavat kulkea viljelyksillä, tilanne voi heiketä. (Muistio, Vitsakankaan ja Pitkämaan tuulivoimahankkeet 2023). Skarin ym. (2016) tutkimuksessa tuulivoimaloiden käyttöönoton havaittiin johtavan siihen, että porot välttelivät isoja, yli viiden metrin levyisiä teitä aiempaa vähemmän ja käyttivät aiempaa enemmän teiden läheisyydessä olevia laidunalueita. Tämä lisäsi porokolaririskiä sekä poronhoitajien työmäärää, kun heidän täytyi paimentaa poroja aiempaa enemmän. Skarin ym. tutkimustulokset eivät ole suoraan yleistettävissä koskemaan kaikkia tuulivoimahankkeita, mutta tulokset osoittavat, että tuulivoimaloiden käytöllä voi olla ennakoimattomia vaikutuksia porojen käytökseen. Kaiken kaikkiaan Pitkämaan tuulivoimahankkeen vaihtoehdon VE1 arvioidaan voivan jonkin verran lisätä porojen aiheuttamien vahinkojen riskiä liikenteessä, viljelyksillä ja asutuksen parissa. riskin suuruutta tai vahinkojen todennäköisyyttä on mahdoton arvioida.

VE2

Tuulivoimaloiden käytöstä aiheutuvien vaikutusten arvioidaan olevan vaihtoehdossa VE2 pitkälti samalaisia kuin vaihtoehdossa VE1. Koska vaihtoehdossa VE2 ei rakenneta kahta tuulivoimalaa tuotantoalueen länsiosaan, suorat ja epäsuorat laidunalan menetykset eivät ulotu aivan yhtä laajalle alueella kuin vaihtoehdossa VE1. Suoria laidunalan menetyksiä aiheutuu yhteensä 31,1 hehtaarin alueella.

Vaihtoehdon VE2 häiriöriskialueella sijaitsee yhtä paljon kevät- ja kesälaitumia kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE2 häiriöriskialueella on 917 hehtaaria vähemmän talvilaitumia ja 133 hehtaaria vähemmän syyslaitumia kuin vaihtoehdossa VE1 (Taulukko 18.7 ja Kuva 18.19).



Kuva 18.19. 3 km häiriöriskialue vaihtoehdon VE1 voimaloiden ympärillä ja sen alueella sijaitsevat laitumet. Lähteet: Poronhoidon paikkatiedot-aineisto © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys, Narkauksen paliskunta (5/2022) ja Isosydänmaan paliskunta 6/2024, pohjakartta MML 2023.

Vaihtoehdon VE1 tavoin vaihtoehdon VE2 häiriöriskialueella on pääasiassa laidunkäyttöön soveltuvia alueita (Taulukko 18.7). Häiriöriskialueesta noin 98 prosenttia (5 144,4 ha) sijaitsee laidunkäyttöön soveltuvalla alueella ja noin kaksi prosenttia (106 ha) soveltumattomilla alueilla (maatalousmaat, vesistöt, rakennusmaat). Vaihtoehdossa VE2 häiriöriskialueella sijaitsee noin 2,3 prosenttia kaikista Narkauksen paliskunnan laidunkäyttöön soveltuvista alueista. Hieman yli puolet häiriöriskialueesta on suota (2 762,2 ha) ja seuraavaksi eniten on eri-ikäistä metsämaata (2 402 ha). Vaihtoehdon VE1 häiriöriskialueella olevasta metsämaasta varttunutta tai vanhaa metsää on noin 263,7 hehtaaria. Laidunluokkien jakauma on kuitenkin vain suuntaa antava, koska laiduninventointi on valmistunut vuonna 2016, eikä siinä näy esimerkiksi tuon jälkeen tehtyjen hakkuiden vaikutus laidunluokkiin.

Vaihtoehdon VE2 ei arvioida vaikuttavan Narkauksen paliskunnan aitojen käyttöön. Poronhoidolle aiheutuvien vahinkojen ja riskin porovahinkojen lisääntymiselle arvioidaan olevan vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1.

18.7.3 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

VE1 ja VE2

Tuulivoimaloiden käytön lopettaminen ja purkaminen poistaisivat tuulivoimaloista aiheutuvan melun ja lapojen liikkeen näkymisen maisemassa. Tuulivoimaloiden käytön lopettaminen ja purkaminen johtaisivat todennäköisesti siihen, että porot palaisivat ajan myötä Pitkämaan hankealueelle ja sen lähiseudulle laiduntamaan. Tämä edellyttäisi sitä, että Pitkämaan lähiympäristö olisi muutoin laidunkäyttöön sopivaa, eikä alueelle rakennettaisi muuta teollisuusluonteista toimintaa. Toki porot ovat voineet palata tuotantoalueelle jo tuulivoiman tuotantovaiheen aikana. Mikäli porot ovat tottuneet laiduntamaan muissa ympäristöissä, voitaisiin niitä yrittää houkutella takaisin alueelle lisäruokinnalla.

Tuulivoiman tuotantoalueelle rakennettu ja parannettu tiestö jäisi tämänhetkisen tiedon mukaan tuotantoalueelle tuulivoiman tuotannon lakattuakin, joten tiestön rakentamisesta aiheutuneet laidunmenetykset tai tiestöstä porojen paimennukselle aiheutuvat kielteiset vaikutukset eivät palautuisi tuulivoiman tuotannon päätyttyä. Tosin mikäli alueelle ei rakennettaisi uutta tuulivoimaa purun jälkeen, teiden auraus todennäköisesti vähenisi.

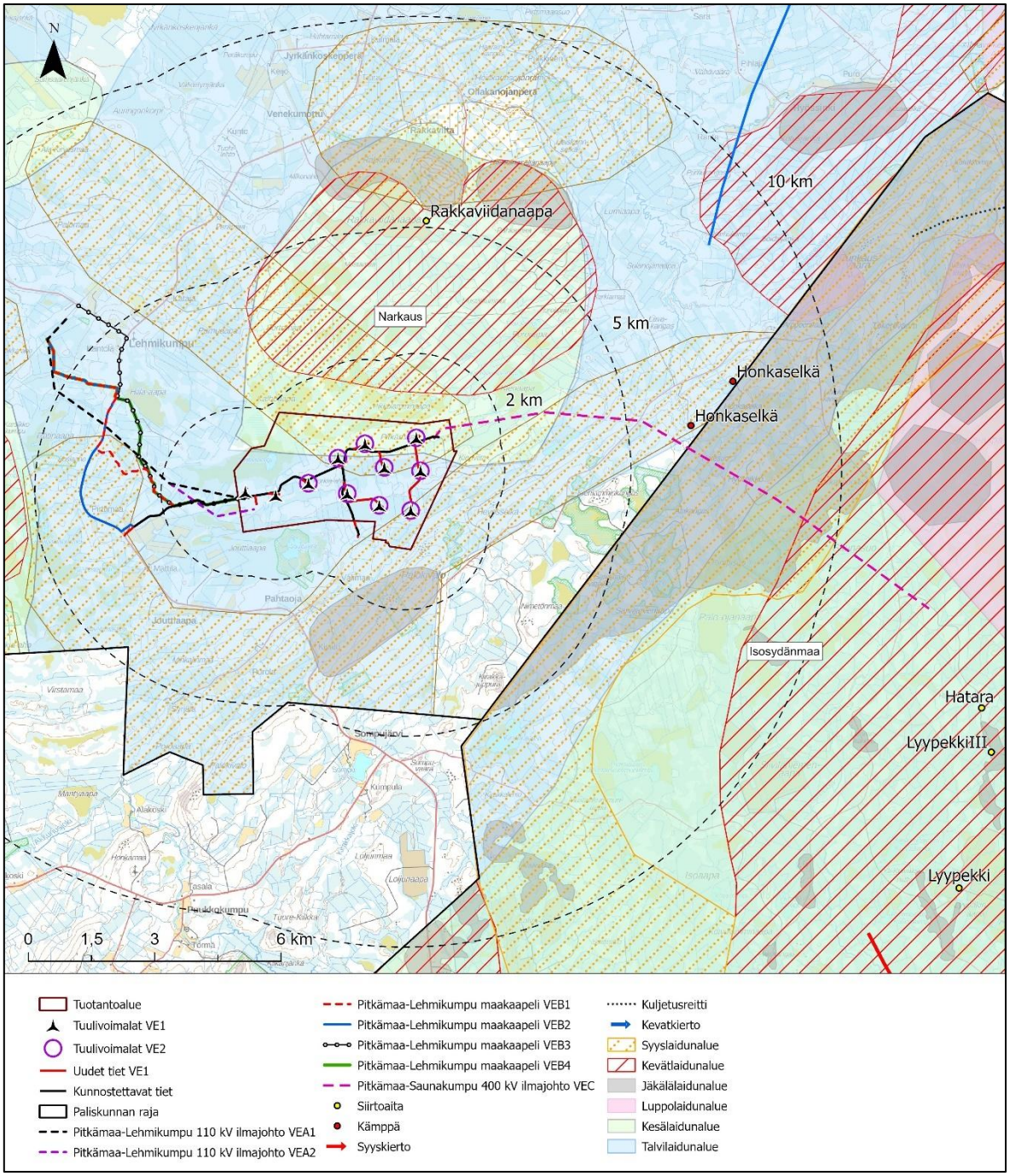
18.8 Sähkönsiirron vaikutukset poronhoitoon

18.8.1 Voimajohdon rakentamisen vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehtojen kilometrimäärät kullakin reitillä eri paliskuntien alueella on ilmaistu seuraavassa taulukossa (Taulukko 18.8). Vaihtoehdot VEA1, VEA2, VEB1, VEB2, VEB3 ja VEB4 liitetään sähköverkkoon Narkauksen paliskunnan alueelle rakennettavalla Lehmikummun sähköasemalla ja vaihtoehto VEC Isosydänmaan paliskunnan alueelle rakennettavalla Saunakummun sähköasemalla. Liityntää varten rakennettava sähköasema aidataan turvallisuussyistä.

Taulukko 18.8. Voimajohtoreitin pituus eri sähkönsiirtosuunnitelmilla paliskuntien alueilla.

	Narkauksen paliskunta (km)	**Isosydänmaan paliskunta (km)**
VEA1 (ilmajohto)	7,2	-
VEA2 (ilmajohto)	7,6	
VEB1 (maakaapeli)	8,6	-
VEB2 (maakaapeli)	9,8	-
VEB3 (maakaapeli)	8,0	-
VEB4 (maakaapeli)	7,7	-
VEC (ilmajohto)	6,3	6,9



Kuva 18.20. Sähkönsiirronvaihtoehtojen sijainti suhteessa Narkauksen ja Isosydänmaan paliskuntien laidunalueisiin ja poronhoidon kiinteisiin rakenteisiin. Lähteet: Poronhoidon paikkatiedot-aineisto © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys, Narkauksen paliskunta (5/2022) ja Isosydänmaan paliskunta 6/2024, pohjakartta MML 2023.

Sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuu melua, ja ihmistoiminnan määrä porojen laidunalueella lisääntyy. Voimajohdon rakentaminen etenee järjestelmällisesti eteenpäin pylväs kerrallaan. Siksi rakentamisesta aiheutuvat häiriöt ovat paikallisia ja tilapäisiä.

Rakennustyömaa voi saada porot välttämään laiduntamista rakennustyömaan ympäristössä (Reimers ym. 2020). Colman ym. (2015) ja Eftestøl ym. (2016) tutkimuksissa vaatimien havaittiin laiduntavan vasoma-aikaan aiempaa vähemmän ilmajohtotyömaan ympäristössä olevilla laitumilla. Vaikutuksen arvioitiin ulottuvan noin kuuden kilometrin päähän voimajohdosta. Eftestølin ym.

tutkimuksessa kevätlaidunten käytön huomattiin vähentyvän 10 prosenttia kuuden kilometrin säteellä työmaasta, kesälaidunten käytön 12 prosenttia 3,5 kilometrin säteellä työmaasta ja talvilaidunten käytön 13 prosentilla 3,5 kilometrin säteellä työmaasta. Eftestøl ym. tutkimuksessa kuuden vuoden ajan seurattujen vaadinten joukko oli pieni – viidestä 22 vaatimeen per kausi – mikä heikentää tulosten yleistettävyyttä.

Länteen suuntaavien sähkönsiirron vaihtoehtojen rakentamisaikaiset vaikutukset (VEA1, VEA2, VEN1, VEB2, VEB3 ja VEB4)

Kaikki länteen suuntaavat sähkönsiirron vaihtoehdot sijaitsevat Narkauksen paliskunnan talvilaitumilla (Taulukko 18.8). Lisäksi vaihtoehdot VEB1 ja VEB2 kulkevat syyslaitumella, ja muut länteen suuntautuvat vaihtoehdot sivuavat syyslaitumia. Länteen suuntaavien sähkönsiirron vaihtoehtojen koillis- ja länsipuolella sijaitsee kesä- ja kevätlaitumia. Länsipuolella sijaitseva kevätlaidun on lähempänä rakennustyömaata. Se sijaitsee kaikissa vaihtoehdoissa noin 1–2 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreiteistä. Koillispuolella sijaitseva laidun sijaitsee noin kolmen kilometrin päässä länteen suuntaavista sähkönsiirron vaihtoehdoista.

Puuston raivauksen ja rakentamistöiden ajankohta vaikuttaa sähkönsiirron vaihtoehtojen rakentamisaikaisiin vaikutuksiin. Talvella maastossa laiduntavat porot voivat häiriintyä rakennustyömaalta kantautuvasta melusta ja siirtyä kauemmas rakennustyömaasta. Toisaalta suurin osa paliskunnan poroista on talvet tarhoissa, joten vaikutus kohdistuisi vain pieneen porojoukkoon. Keväällä kevätlaitumen lähelle kohdentuva rakentaminen voi häiritä vaadinten laiduntamista ja vasomista. Rakennustyömaa voi saada ne siirtymään toisille laitumille tai kauemmas rakennustyömaasta. Kevätlaidunnukseen kohdistuvien kielteisten vaikutusten arvioidaan olevan suurempia lähemmällä, sähkönsiirron vaihtoehtojen länsipuolella olevalla kevätlaitumella. Kolmen kilometrin välimatka vähentää koillispuolella sijaitsevalle kevätlaitumelle kohdistuvia vaikutuksia.

Narkauksen paliskunnan aidat ja kiinteät rakenteet sijaitsevat yli viiden kilometrin päässä länteen suuntaavista sähkönsiirron vaihtoehdoista. Välimatkan vuoksi sähkönsiirron vaihtoehtojen työmaan ei arvioida vaikuttavan aitojen käyttöön.

Rakentamisvaiheesta aiheutuu poronhoitajille mahdollisesti häiriötä siinä tapauksessa, jos rakennustyömaa pitää kiertää poroja paimentaessa. Johtoaukean raivaus ja maanrakennustyöt voivat vaikuttaa poronhoitajien työhön pitkälläkin aikavälillä. Jos kannot ovat jääneet korkeiksi johtoaukean raivauksen aikana, vaikeuttavat ne mönkijällä tai moottorikelkoilla liikkumista. Isosydänmaan paliskunta toi esiin, että paliskunnan alueella on ilmajohdon johtoaukea, jonne on jätetty niin korkea kannokko, että siellä on vaarallista liikkua moottorikelkalla. Paliskunta kertoi myös, että jos ojien kaivu johtotyömaalla on tarpeen, ojien luiskat tulee muotoilla sellaiseen kaltevuuteen, että ojan voi ylittää mönkijällä tai moottorikelkalla (haastattelu 2024). Muutoin on riskinä, että paimennettava porotokka pääsee ylittämään ojan, mutta mönkijöillä liikkuvat poronhoitajat eivät.

Rakennusvaiheessa poronhoidolle aiheutuvien häiriöiden arvioidaan johtuvan erityisesti työmaalta kantautuvasta melusta ja ihmistoiminnan lisääntymisestä porojen laidunalueilla. Siksi ilmajohtojen ja maakaapelien rakentamisesta aiheutuvien vaikutusten ei arvioida eroavan toisistaan.

Itään suuntaava vaihtoehto VEC

Itään suuntaavasta sähkönsiirron vaihtoehdosta VEC 6,3 kilometrin osuus sijaitsee Narkauksen paliskunnan alueella ja 6,9 kilometriä Isosydänmaan paliskunnan alueella (Taulukko 18.8).

Narkauksen paliskunnan alueella oleva osa VEC-vaihtoehtoa rakennettaisiin kesä-, syys- ja talvilaitumille ja alle kilometrin päähän kevätlaitumesta. Kuten edellä on kuvattu länteen suuntaavien vaikutusten osalta, vaikutukset porojen laidunnukseen riippuvat puuston raivauksen ja voimajohdon rakentamisen ajankohdasta. Talvisin suurin osa poroista on talvitarhoissa, joten vaikutukset

kohdistuvat pieneen porojoukkoon. Muina aikoina porokarja laiduntaa vapaana maastossa. Rakennustyömaalta kantautuva melu voi saada porojen laidunnuksen painottumaan kauemmas työmaasta.

Narkauksen paliskunnan alueella vaihtoehtoa VEC lähin aita on noin viisi kilometriä pohjoiseen sijaitseva Räkkaviidanaavan siirtoaita. Välimatkan vuoksi voimajohdon rakentamisella ei arvioida olevan vaikutusta aidan käyttöön. Honkapalon kämppä sijaitsee Narkauksen ja Isosydänmaan paliskuntien rajalla, noin puolen kilometrin päässä vaihtoehdosta VEC. Rakennustyömaasta aiheutuva melu voi kantautua paliskuntien yhteisen kämpän ympäristöön, mutta voimajohdon rakentamisen ei arvioida estävän kämpän käyttöä.

Isosydänmaan paliskunnan alueella vaihtoehdon VEC-reitillä on talvi-, jäkälä-, kevät- kesä- ja syyslaitumia. Sähkönsiirron reitti sijaitsee noin kilometrin päässä Runkauksen luonnonpuistosta, joten rakennustyömaan melu voi kantautua rauhallisen laidunalueen tarjoavan luonnonpuiston alueelle. Isosydänmaan aidoista lähimpänä vaihtoehtoa VEC sijaitsee Hataran siirtoaita, noin 2,5 kilometriä kaakkoon. Jos puustoa raivataan tai voimajohtoa rakennetaan Hataran siirtoaidan käytön aikaan, porot voivat välttää aidan ympäristössä laiduntamista, ja näin ollen aitaan saadaan mahdollisesti koottua tavanomaista vähemmän poroja. Voimajohdon rakentaminen ei kuitenkaan estä aidan käyttöä.

18.8.2 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Voimajohdosta porojen laiduntamiselle aiheutuvien vaikutusten arvioidaan painottuvan voimajohdon tuntumaan. SYKEn (2025) julkaiseman Infrastuktuurin ja maankäytön vaikutus -paikkatietoaineiston metatiedoissa suurjännitelinjan häiriöalueen vaikutusalueen on määritetty olevan 30 metriä linjan keskilinjan molemmille puolille. Lisäksi kansainväliset tutkimustulokset viittaavat siihen, että voimajohto itsessään ei häiritse merkittävästi porojen laiduntamista (esim. Colman ym. 2015, Eftestøl 2016, Skarin ym. 2018 sekä Reimers ym. 2020). Tutkimuksissa porojen on havaittu palaavan voimajohtojen lähistölle laiduntamaan melko pian rakennustöiden päätyttyä. Toisaalta Tyler ym. (2014 & 2016) tutkimuksissa porojen huomattiin näkevän UV-säteilyä, minkä vuoksi ne havaitsevat voimajohtojen koronapurkaukset ihmisistä poiketen paitsi äänenä myös välkkyvänä valona. Tutkijoiden mukaan visuaalinen ärsyke saattaa aiheuttaa sen, että porot välttelevät voimajohdon läheisyyttä. Talvisin lumi todennäköisesti vahvistaa porojen näköhavaintoa, koska se heijastaa voimakkaasti UV-säteilyä.

Vaikka voimajohdosta itsessään ei olisi häiriötä porojen laiduntamiselle, voimajohtoaukean ja -alueen raivaamisesta aiheutuvat muutokset laidunalueen kasvillisuudessa ja ihmistoiminnan lisääntyminen voimajohdon ympäristössä voivat vaikuttaa porojen laiduntamiseen. Puuston raivaaminen ilmajohdon tai maakaapelin johtoaukealta, ja puuston kasvun rajoittaminen ilmajohdon johtoalueen reunoilla muuttaa muun muassa valo-olosuhteita ja vaikuttaa siihen, mitä kasveja johtoaukealla kasvaa ja siihen, millaista ravintoa johtoalue tarjoaa poroille. Esimerkiksi johtoaukealla kasvava vesakko ei ole luppojen tyypillinen kasvuympäristö.

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 18.9) on laskettu, kuinka monta hehtaaria kutakin laiduntyyppiä jää Narkauksen paliskunnan alueella eri sähkönsiirron vaihtoehtojen johtoalueille. Porot voivat laiduntaa ilmajohdon tai maakaapelin johtoalueella jatkossakin, mutta puuston raivaaminen ja sen kasvun rajoittaminen reunavyöhykkeillä vaikuttaa johtoalueella kasvavaan lajistoon. Siksi koko johtoalue on yleistetty suoraksi laidunalan menetykseksi. Suorien laidunalan menetysten lisäksi on huomioitava se, että voimajohto pirstoo aiemmin yhtenäiset laidunalueet pienemmäksi mosaiikiksi. Lisääntynyt ihmistoiminta voimajohtoalueella vähentää laidunalueiden luonnonrauhaa.

Taulukko 18.9 Sähkönsiirron vaihtoehtojen johtoalueen osuus Narkauksen laidunalueista, joilla vaihtoehdot sijaitsevat (luvut hehtaaria). Laidunalueet ovat osin päällekkäisiä. Lähde: Poronhoidon paikkatiedot-aineisto © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja Narkauksen paliskunta (5/2022).

Narkaus	talvi	kesä	syksy	kevät	luppo	jäkälä
VEA1 (ilmajohto)	28 ha	0	0	0	0	0
VEA2 (ilmajohto)	28,4 ha	0	0	0	0	0
VEB1 (maakaapeli)	8,80 ha	0	18 ha	0	0	0
VEB2 (maakaapeli)	10 ha	0	3,1 ha	0	0	0
VEB3 (maakaapeli)	8,1 ha	0	0	0	0	0
VEB4 (maakaapeli)	7,9 ha	0	0	0	0	0
VEC (ilmajohto)	18,5 ha	19,1 ha	26,6 ha	0	0	0

Länteen suuntaavat ilmajohtovaihtoehdot VEA1 ja VEA2

Ilmajohtoina toteutettavat sähkönsiirron vaihtoehdot VEA1 ja VEA2 rakennetaan uuteen maastokäytävään. Vaihtoehdot ovat kokonaan Narkauksen paliskunnan talvilaitumella ja aiheuttavat suoria talvilaidunalan menetyksiä. Porot syövät talvella muun muassa luppoa ja jäkälää, joten johtoaukealla tehty maanmuokkaus ja puuston kasvun rajoittaminen voivat vaikuttaa talviaikaisen ravinnon määrään johtoalueella. Lisäksi osa poroista välttää ilmajohdon alla laiduntamista ilmajohdosta aiheutuvasta koronavalon tai -melun vuoksi. Suurin osa Narkauksen paliskunnan poroista tarhataan talveksi, joten talvilaidunnukselle aiheutuvat kielteiset vaikutukset kohdistuvat pieneen porojoukkoon.

Voimajohdon käytön ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia porojen kevät- tai kesälaidunnukselle, koska kevät- ja kesälaitumet sijaitsevat sekä vaihtoehdossa VEA1 että vaihtoehdossa VEA2 lähimmillään 1–3 kilometrin päässä ilmajohdosta.

Poronhoidon paikkatiedot -aineiston mukaan vaihtoehdot VEA1 ja VEA2 eivät sijaitse porojen syyslaitumella, mutta ne sivuavat Hosioahon ja Pirttimaan ympäristössä sijaitsevaa syyslaidunta. Paikkatietoaineiston karkea tarkkuustaso huomioiden on mahdollista, että poroja laiduntaa nykyisin vaihtoehtojen VEA1 ja VEA2 johtoalueella. On mahdollista, että porot välttävät johtoalueella laiduntamista syksyllä, jos johtoalue ei tarjoa poroille enää syysajalle soveltuvaa ravintoa.

Laidunalueiden muuttumisen lisäksi poronhoitoalueella sijaitseva ilmajohto vaikuttaa poronhoitoon. Paimennetut tokat hajoavat johtoaukeilla helpommin kuin metsämaastossa, mikä lisää poronhoitajien työmäärää. Mitä leveämpi johtoaukea on, sitä suurempi on riski paimennettavan tokan hajoamiselle. Vaihtoehdoissa VEA1 ja VEA2 rakennetaan 110 kilovoltin ilmajohto, jonka johtoaukean leveys on 26 metriä. Jotta porojen paimennus johtoaukean poikki olisi mahdollisimman sujuvaa, johtoaukealta poistettujen puiden kantojen tulisi olla niin matalia, etteivät ne haittaa mönkijöillä tai moottorikelkalla ajoa. Myös johtoaukean runsas vesakoituminen vaikeuttaa porojen paimentamista johtoaukealla mönkijöillä tai moottorikelkoilla.

Johtoaukeille muodostuu toisinaan epävirallisia ja luvattomia moottorikelkkareittejä, ja myös virallisia kelkkareittejä sijoitetaan johtoaukeille. Poronhoitoalueella moottorikelkkareitit aiheuttavat häiriötä poronhoidolle. Syvän lumen aikaan porot saattavat lähteä kulkemaan helppokulkuisia kelkkareittejä pitkin ja päätyä esimerkiksi asuinalueiden liepeille.

Narkauksen paliskunnan lähimmät aidat sijaitsevat yli kahdeksan kilometrin päässä vaihtoehdoista VEA1 ja VEA2. Etäisyyden vuoksi vaihtoehdoilla ei arvioida olevan vaikutusta paliskunnan erotus-

tai siirtoaitojen käyttöön. Voimajohdon käytöllä ei arvioida olevan vaikutusta porojen laidunkiertoon.

Länteen suuntaavat maakaapelivaihtoehdot VEB1, VEB2, VEB3 ja VEB4

Luvussa 5.2.1 esitetyn kuvauksen mukaan maakaapelina toteutettavat vaihtoehdot rakennetaan pääosin teiden viereen. Tien penkereeseen rakennettavan maakaapelin alle jää korkeintaan kolme metriä leveältä alueelta tien vieressä kasvavaa metsää. Niiltä osin kuin maakaapeli rakennetaan uuteen maastokäytävään, johtoaukean leveys rakentamisalueineen on noin 10 metriä. Maakaapelista aiheutuvat suorat laidunalan menetykset on laskettu olettaen, että johtoaukean leveys on koko matkalla 10 metriä. Todellisuudessa johtoaukea on kapeampi (3 m), kun maakaapeli asennetaan tien viereen, joten yleistys tuottaa yliarvion suorista laidunalan menetyksistä.

Edellä esitetyssä taulukossa kuvataan, että Maakaapelivaihtoehdot VEB1 ja VEB2 aiheuttavat suoria laidunalan menetyksiä talvi- ja syyslaitumille (Taulukko 18.9). Vaihtoehdot VEB3 ja VEB sijaitsevat Poronhoidon paikkatiedot -aineiston muutaman kymmenen metrin päässä syyslaitumesta. Koska laidunalueet osoitetaan paikkatietoaineistossa suuntaa antavasti, on mahdollista, että myös vaihtoehtojen VEB3 ja VEB4 johtoaukeilla on myös syyslaitumia. Ilmajohdosta poiketen maakaapelista ei jää porojen laitumille näkyviä rakenteita, joita osa poroista voisi vierastaa. Maakaapelit eivät aiheuta myöskään koronavaloa tai -melua. Siksi maakaapeleista porojen laidunnukselle aiheutuvien vaikutukset johtuvat lähinnä puuttomasta johtoaukeasta.

Kevät- ja kesälaitumet sijaitsevat 1–3 kilometrin päässä maakaapelivaihtoehdoista, joten maakaapelivaihtoehdoilla ei arvioida olevan vaikutusta porojen kevät- tai kesälaidunnukseen.

Jos tiestöä reunustavaa ojan luiskia muotoillessa tai johtoaukeaa raivattaessa ei kiinnitetä huomiota siihen, että ojan ja johtoaukean yli pääsee sujuvasti moottorikelkalla tai mönkijällä, ojat, kannot ja vesakko voivat vaikeuttaa porojen paimennusta. Johtoaukealla paimennettu tokka voi hajota helpommin kuin maastossa. Jos maakaapelin johtoaukea on tien varressa, riskin tokan hajoamiselle arvioidaan johtuvan ensisijaisesti huoltotiestä, joka on maakaapelin johtoaukeaa leveämpiä. Jos maakaapeli on rakennettu maastoon, kymmenen metriä leveä johtoaukea voi vaikuttaa porojen paimennukseen, mutta kielteisen vaikutuksen arvioidaan olevan pienempi kuin ilmajohdon johtoaukealla.

Narkauksen paliskunnan lähimmät aidat sijaitsevat yli kahdeksan kilometrin päässä maakaapelivaihtoehdoista. Etäisyyden vuoksi vaihtoehdoilla ei arvioida olevan vaikutusta paliskunnan erotus- tai siirtoaitojen käyttöön. Maakaapeleilla ei arvioida olevan vaikutusta porojen laidunkiertoon.

Itään suuntaava ilmajohto VEC

Vaihtoehdossa VEC rakennetaan 13,2 kilometrin mittainen 400 kV ilmajohto, joka edellyttää 42 metrin levyistä puuttomana pidettävää aluetta eli johtoaukeaa. Lisäksi johtoaukean molemmin puolin on kymmenen metriä leveä reunavyöhyke, jolla puuston korkeutta rajoitetaan. Johtoaukean ja reunavyöhykkeiden yhteenlaskettu leveys on 62 metriä.

Vaihtoehdosta VEC 6,3 kilometriä sijaitsee Narkauksen paliskunnan ja 6,9 kilometriä Isosydänmaan paliskunnan alueella (Taulukko 18.8). Narkauksen paliskunnan alueella vaihtoehto VEC sijaitsee talvi-, kevät- ja syyslaitumilla (Taulukko 18.9). Isosydänmaan paliskunnassa voimajohdosta aiheutuu suoria laidunalan menetyksiä talvi-, kesä-, syys-, kevät- ja jäkälälaitumilla (Taulukko 18.10).

Taulukko 18.10. Voimajohtoreitin johtoalueen pinta-ala (hehtaaria) Isosydänmaan laidunalueista, joilla vaihtoehdot sijaitsevat. Laidunalueet ovat osin päällekkäisiä. Poronhoidon paikkatiedot-aineisto © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja Isosydänmaan paliskunta 6/2024.

Isosydänmaa	talvi	kesä	syksy	kevät	luppo	jäkälä
VEC (ilmajohto)	42,5 ha	29,3 ha	25,6 ha	22,5 ha	0	23,7 ha

Vaihtoehdon VEC vaikutukset porojen laidunnukseen ja poronhoitoon ovat vastaavia kuin edellä on kuvattu vaihtoehdon VEA1 osalta. Koska vaihtoehdossa VEC johtoalue on leveämpi kuin vaihtoehdossa VEA1, laidunalueen suorat menetykset ovat suurempia, ja johtoaukea voi aiheuttaa enemmän haittaa porojen paimennukselle kuin vaihtoehdossa VEA1.

Honkapalon kämppä sijaitsee noin 500 metrin päässä vaihtoehdosta VEC. Voimajohdolla ei arvioida olevan vaikutusta kämpän käyttöön. Vaihtoehtoa VEC lähin aita on Hataran siirtoaita Isosydänmaan paliskunnan alueella, noin 2,5 kilometriä vaihtoehdosta VEC. Välimatkan vuoksi voimajohdon käytöllä ei arvioida olevan kielteisiä vaikutuksia aidan käyttöön. Voimajohdon käytöllä ei arvioida olevan vaikutusta porojen laidunkiertoon.

Isosydänmaan paliskunnan mukaan Fingridin sähkönsiirtolinja on suurin uhka alueella. Paliskunnassa pelätään, että nykyisen linjan viereen vedettävä uusi linja houkuttelee uusia hankkeita alueelle. Paliskunnasta on yritetty ehdottaa toista vastaavaa paikkaa sähköasemalle, mutta asia ei ole saanut ”tuulta alleen”. (Isosydänmaan paliskunnan haastattelu 2024). YVA-ohjelmassa Lapin ELY-keskus on tiivistänyt näin: ”Isosydänmaan paliskunta toteaa, että hankkeen sähkönsiirron vaihtoehto VEC ulottuu sen alueelle, joka on vielä tähän saakka ollut yksi tärkeimpiä, rauhallisia porojen laidunalueita. Kyseinen voimajohtoreitti sijoittuu myös Runkauksen luonnonpuiston välittömään läheisyyteen. Isosydänmaan paliskunta toteaa, että reittivaihtoehdolla on vaikutuksia paliskunnan poronhoidolle ja katsoo, että voimajohto tulee toteuttaa muilla vaihtoehtoisilla linjauksilla.” (Lapin ELY-keskus 2023).

18.8.3 Sähkönsiirron purkamisen vaikutukset

Ilmajohdon tai maakaapelin purkamisen jälkeen puusto saa jälleen kasvaa vapaasti aiemmalla johtoaukealla. Täten johtoaukean laatu laidunalueena paranee vuosien saatossa.

18.9 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

18.9.1 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa

Koko Narkauksen paliskuntaa tarkasteltaessa paliskunnan vaikutusalueen herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen tai kohtalainen (Taulukko 18.11). Koko paliskunnan sopeutumiskyky muutokseen on parempi kuin pelkän paliskunnan kaakkoisosan, jossa Pitkämaan tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee. Tuotantoalue vie vähän pinta-alaa, eikä sijoitu laidunalueiden näkökulmasta tärkeille alueille. Herkin kohde on tuotantoalueen pohjoispuolella sijaitseva, lähimmillään noin kilometrin päässä voimaloista oleva kevätlaidun. Tuulivoiman tuotannosta aiheutuva muutos alueella on pitkäkestoinen, mutta se ei todennäköisesti vaikuta esimerkiksi myytävien porojen määrään.

Tuulivoiman tuotantoalue aiheuttaa kielteisiä muutoksia poronhoidolle sekä rakennusvaiheessa että voimaloiden ollessa käytössä. Suoria tuulivoiman tuotantoalueesta aiheutuvia kielteisiä muutoksia ovat pinta-alan menetykset rauhallisella talvilaidunalueella ja laitumien pirstoutuminen. Suoria laidunpinta-alan menetyksiä aiheuttavat tuulivoiman tuotantoalueen infrastruktuurin rakentaminen sekä voimalapaikkojen rakentaminen.

Muutosten suuruuden voidaan kokonaisuutena tarkasteltuna todeta olevan kohtalainen kielteinen. Koko Narkauksen paliskuntaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyydeksi saadaan Imperia-menetelmän ristiintaulukoinnilla molemmilla arvioitavilla vaihtoehdolla VE1 ja VE2 kohtalainen kielteinen vaikutus (Taulukko 18.14). Narkauksen paliskunnan alueelle suunnitellun tuulivoimahankkeen vaikutukset eivät kohdistu samansuuruisina koko paliskuntaan. Vaikutukset kohdistuvat lähinnä paliskunnan kaakkoisosaan.

Ajallisesti tarkasteltuna tuulivoimahankkeesta aiheutuvat muutokset ovat hyvin pitkäkestoisia. Tuulivoimaloiden käyttöajan on arvioitu olevan vähintään 30 vuotta, mikä vastaa lähes kokonaista työuraa. Muutosten pitkäkestoisuus myös vaikeuttaa hankkeesta poronhoidolle aiheutuvien vaikutusten arviointia. Seurantatietoja siitä, miten porot sopeutuvat muutoksiin, jotka aiheutuvat 300-metrisen tuulivoimalan pitkäaikaisesta käytöstä, ei ole. Jos porot ajan saatossa mukautuvat tuulivoimaloista aiheutuviin häiriöihin, vaikutukset voivat lieventyä vuosien saatossa.

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisen poronhoidolle aiheuttamat muutokset vastaavat molemmissa tarkasteltavana olevissa vaihtoehdoissa pitkälti toisiaan. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita olisi kaksi vähemmän, joten se aiheuttaisi hieman vähemmän laidunaluemenetyksiä ja työmaaliikennettä kuin vaihtoehto VE1. Voimalat ovat molemmissa vaihtoehdoissa yhtä korkeat.

Narkauksen ja Isosydänmaan paliskunnat eivät koe Pitkämaan tuulivoimahankkeen tuovan alueelle mitään positiivista poronhoidon näkökulmasta. Isosydänmaan paliskunta ei halua juuri ottaa kantaa Pitkämaan tuulivoimahankkeen tuotantoalueeseen, koska kyse on toisen paliskunnan alueesta. Isosydänmaan poroja laiduntaa kyllä alueella, mutta itse tuotantoalueen vaikutus paliskuntaan ei todennäköisesti olisi suuri.

On huomioitavaa, että arviointiin liittyy aina epävarmuuksia, jotka on kuvattu tarkemmin luvussa 18.12.

Taulukko 18.11. Tuulivoiman tuotantoalueen herkkyys muutoksille, muutoksen suuruus sekä vaikutuksen merkittävyys poronhoidon osalta Narkauksen paliskunnassa.

	VE1 (11 voimalaa), VE2 (9 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen / Kohtalainen** Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on pieni, mutta poronhoito on kulttuurillisesti tärkeä elinkeino. Hanke ei sijaitse alueella tai lähellä kohdetta, joka on osoitettu oikeusvaikutteisessa kaavassa poronhoidon kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi, kohteeksi tai aidaksi. Tuotantoalueen vaikutusalueella sijaitsee syys-, talvi-, jäkälä- ja kevätlaidunalueita, joiden luonnonrauhaa hanke häiritsee. Poronhoidon rakenteet ovat vahvat ja laitumet hyvässä kunnossa. Paliskunnan alueella on melko paljon poronhoitoa rajoittavaa muuta maankäyttöä.
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen** Muutos kohdistuu pääosin laidunalueeseen, joka ei kuulu paliskunnan parhaiden tai muutoin erityisen tärkeiden laidunalueiden joukkoon. Laidunkierto voi painottua poispäin voimaloista. Myytyjen porojen määrä on muuttumaton tai laskee hieman. Porojen erotusaitaa tai muuta kiinteää rakennetta ei menetetä. Poronhoidon rakenne ei heikkene eikä sukupolvien välinen yhteys vaarannu poronhoidossa. Muutos kohdistuu voimakkaimmin yhteen tokkakuntaan, mutta vaikuttaa välillisesti koko paliskunnan toimintaan. Erittäin pitkäkestoinen muutos (yli 30 vuotta).
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**VE1 ja VE2: Kohtalainen kielteinen** Arvioitaessa vaikutusten merkittävyyttä koko Narkauksen paliskunnalle merkittävyydeksi muodostuu kohtalainen kielteinen. Tuotantoalueelle rakennettavasta infrastruktuurista aiheutuu suoria laidunalan menetyksiä ja lisäksi tuulivoimaloista voi aiheutua laidunten epäsuoria menetyksiä. Vaikutusten merkittävyyttä lisää muutoksen pitkäkestoisuus. Poronhoitoon kielteisesti vaikuttavat muutokset alkavat jo rakennusvaiheessa, ja ne kestävät koko tuulivoimaloiden käyttöajan. Tuotantoalueen pohjoispuolella sijaitsee kevätlaidunalue. Läpi vuoden tuotantoalueen läpi kulkeva auki pidettävä tiestö nostaa vaikutusten merkittävyyttä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole eroa vaikutusten merkittävyydessä Narkauksen paliskunnan kannalta.

18.9.2 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutusalueen herkkyyden arvioidaan olevan Narkauksen paliskunnassa vähäinen. Sähkönsiirron vaihtoehdot eivät sijaitse erityisen tärkeillä laidunalueilla, ja länteen suuntavat ilmajohto- ja maakaapelivaihtoehdot painottuvat olemassa olevien teiden varteen. Myöskään itään suuntaava ilmajohto ei sijaitse erityisen tärkeällä laidunalueella. Sähkönsiirron vaihtoehtojen lähellä ei ole oikeusvaikutteisessa kaavassa poronhoidon kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi, kohteeksi tai aidaksi merkittyjä toimintoja.

Kaikki Narkauksen paliskunnan alueelle suunnitellut vaihtoehdot sähkönsiirtoreitiksi pirstovat laidunalueita ja vähentävät laidunpinta-alaa. Ilmajohto tai maakaapeli olisi todennäköisesti käytössä vuosikymmeniä. Johtoaukea voi vaikeuttaa tokan hallintaa ja jos johtoaukealle on jäänyt

esimerkiksi korkeita kantoja, johtoaukea voi vaikeuttaa maastossa liikkumista mönkijällä tai moottorikelkalla. Sähkönsiirron vaihtoehdot eivät vaikuta laidunkiertoihin tai estä paliskuntaa käyttämästä nykyisiä kiinteitä rakenteita. Tämä lieventää muutosten suuruutta.

Maakaapelivaihtoehdot (VEB-vaihtoehdot) ovat poronhoidon kannalta parhaita. Ne vievät vähiten laidunpinta-alaa, eikä maakaapeleista jää näkyviin rakenteita, joita porot voisivat vierastaa. Maakaapeleista ei myöskään aiheudu ääntä ja valoa tuottavia koronapurkauksia. Maakaapelivaihtoehdot sijoitetaan pääosin olemassa olevien teiden varsille, mikä vähentää niiden laitumia pirstovaa vaikutusta. Maakaapelivaihtoehdoista arvioidaan aiheutuvan vähäisiä kielteisiä muutoksia poronhoidolle Narkauksen paliskunnassa.

Myös ilmajohtovaihtoehdoista (VEA1, VE2 ja VEC) arvioidaan aiheutuvan vähäisiä kielteisiä muutoksia Narkauksen paliskunnassa harjoitettavalle poronhoidolle. Maakaapelivaihtoehtoihin verrattuna muutokset ovat kuitenkin suurempia. Eniten kielteisiä muutoksia aiheutuu vaihtoehdoista VEA1 ja VEA2, jotka vievät eniten Narkauksen paliskunnan laidunalaa (n. 28 ha). Ilmajohtovaihtoehdoissa on leveämpi johtoaukea kuin maakaapelivaihtoehdoissa, eli porojen paimentamiseen niiden yli voi olla vaikeampaa kuin maakaapelivaihtoehdoissa. Kaikkein levein johtoaukea on vaihtoehdossa VEC, jossa rakennettaisiin 400 kilovoltin voimajohto. Narkauksen paliskunnan mielestä itään päin menevä vaihtoehto VEC on huono, koska porot voivat mahdollisesti lähteä kulkemaan linjaa pitkin kohti Isosydänmaan paliskuntaa. Narkauksen paliskunta pitää näin ollen länsipuolen linjasuunnitelmia hiukan parempina vaihtoehtoina.

Huomioiden sähkönsiirron vaikutusalueiden herkkyys (vähäinen) Narkauksen paliskunnan alueella ja muutosten suuruus (vähäinen), kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen arvioidaan aiheuttavan paliskunnalle vähäisiä kielteisiä vaikutuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehto VEC sijaitsee myös Isosydänmaan paliskunnan alueella 6,9 kilometrin matkalla. Ilmajohto rakennetaan alueelle, jonka herkkyyden muutoksille arvioidaan olevan kohtalainen. Vaihtoehdon lähellä ei ole kohteita, jotka olisi osoitettu oikeusvaikutteisessa kaavassa poronhoidon kannalta erityisen tärkeiksi alueiksi tai kohteiksi. Vaihtoehto VEC rakennettaisiin kuitenkin yhdelle paliskunnan tärkeimmistä ja rauhallisimmista laidunalueista, mikä lisää vaikutusalueen herkkyyttä. Paliskunnan alueella on melko paljon poronhoitoa rajoittavaa muuta maankäyttöä.

Isosydänmaan paliskunnalle aiheutuvien muutosten arvioidaan olevan suuruudeltaan vähäisen kielteisiä. Voimajohdon käytön ei arvioida muuttavan porojen laidunkiertoa tai estävän poronhoidon kiinteiden rakenteiden käyttöä paliskunnan alueella. Muilla sähkönsiirtovaihtoehdoilla ei ole vaikutusta Isosydänmaan paliskuntaan. Vaihtoehdon VEC arvioidaan aiheuttavan Isosydänmaan paliskunnalle merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä vaikutuksia.

Isosydänmaa vastustaa voimakkaasti itäistä sähkönsiirtosuunnitelmaa VEC, koska se tarkoittaisi Saunakummun sähköaseman rakentamista. Välttämättä tämä yksittäinen hanke, ja sen sähkönsiirron rakentaminen Isosydänmaan paliskunnan alueelle, ei olisi ongelma, vaan se, että Saunakummun sähköaseman mahdollisesti valmistuttua liityntäpiste houkuttelisi myös muita uusiutuvan energian investointeja paliskunnan alueelle. (Isosydänmaan paliskunnan haastattelu 2024). Fingridiltä on kerrottu, että yksistään Pitkämaan tuulivoimalan rakentaminen ei olisi riittävä syy rakentaa Saunakummun sähköasemaa, vaan sähköntuotannon hankkeita tulisi olla alueella enemmän, jotta rakentamiselle nähtäisiin perusteita (Fingrid 2024b).

Taulukko 18.12. Sähkönsiirtovaihtoehtojen alueiden herkkyys muutoksille, muutoksen suuruus sekä vaikutuksen merkittävyys poronhoidon osalta Narkauksen paliskunnassa.

	VEA (ilmajohto)	VEB-vaihtoehdot (maakaapeli)	VEC (ilmajohto)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on pieni, mutta poronhoito on kulttuurillisesti tärkeä elinkeino. Ilmajohto ei sijaitse alueella tai lähellä kohdetta, joka on osoitettu oikeusvaikutteisessa kaavassa poronhoidon kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi, kohteeksi tai aidaksi. Ilmajohdon VEA vaikutusalueella sijaitsee syys- ja talvilaidunalueita, joiden luonnonrauhaa hanke häiritsee. Poronhoidon rakenteet ovat vahvat, ja laitumet hyvässä kunnossa. Paliskunnan alueella on melko paljon poronhoitoa rajoittavaa muuta maankäyttöä.	**Vähäinen** Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on pieni, mutta poronhoito on kulttuurillisesti tärkeä elinkeino. Maakaapeli ei sijaitse alueella tai lähellä kohdetta, joka on osoitettu oikeusvaikutteisessa kaavassa poronhoidon kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi, kohteeksi tai aidaksi. Maakaapelivaihtoehtojen VEB vaikutusalueella sijaitsee syys- ja talvilaidunalueita, joiden luonnonrauhaa hanke hieman häiritsee. Poronhoidon rakenteet ovat vahvat, ja laitumet hyvässä kunnossa. Paliskunnan alueella on melko paljon poronhoitoa rajoittavaa muuta maankäyttöä.	**Vähäinen** Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on pieni, mutta poronhoito on kulttuurillisesti tärkeä elinkeino. Ilmajohto ei sijaitse alueella tai lähellä kohdetta, joka on osoitettu oikeusvaikutteisessa kaavassa poronhoidon kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi, kohteeksi tai aidaksi. Ilmajohdon VEC vaikutusalueella sijaitsee kesä- ja syyslaidunalueita, joiden luonnonrauhaa hanke häiritsee. Poronhoidon rakenteet ovat vahvat, ja laitumet hyvässä kunnossa. Paliskunnan alueella on melko paljon poronhoitoa rajoittavaa muuta maankäyttöä.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Muutos kohdistuu vain laidunalueeseen, joka ei kuulu paliskunnan parhaiden tai muuten erityisen tärkeiden laidunalueiden joukkoon. Laidunkiertoa ei muuteta. Myytyjen porojen määrä on muuttumaton tai laskee hieman. Ei vaikutusta porojen erotusaidan tai muun kiinteän rakenteen menettämiseen. Poronhoidon rakenne ei heikkene, eikä sukupolvien välinen yhteys vaarannu poronhoidossa.		
Vaikutuksen merkittävyys	**Vähäinen kielteinen** Vaikka kaikkien vaihtoehtojen merkittävyys on Imperia-luokittelun perusteella sama, sähkönsiirron vaihtoehtojen välisten vaikutusten suuruusluokan välillä on eroja. Maakaapelivaihtoehdoista aiheutuu kaikkein vähiten kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle Narkauksen paliskunnassa. Länteen suuntaavista ilmajohtovaihtoehdoista aiheutuu eniten laidunalan menetyksiä, ja vaihtoehto VEC voi Narkauksen paliskunnan mukaan saada porot kulkemaan kohti Isosydänmaan paliskuntaa, mikä ei ole tavoiteltavaa.		

Taulukko 18.13. Sähkönsiirtovaihtoehtojen alueiden herkkyys muutoksille, muutoksen suuruus sekä vaikutuksen merkittävyys poronhoidon osalta Isosydänmaan paliskunnassa vaihtoehdossa VEC. Muilla vaihtoehdoilla ei ole vaikutusta poronhoitoon Isosydänmaan paliskunnassa.

	VEC (ilmajohto)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on pieni, mutta poronhoito on kulttuurillisesti tärkeä elinkeino. Hanke ei sijaitse alueella tai lähellä kohdetta, joka on osoitettu oikeusvaikutteisessa kaavassa poronhoidon kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi, kohteeksi tai aidaksi. Ilmajohdon VEC vaikutusalueella sijaitsee jäkälä-, kevät, kesä, syys- ja talvilaidunalueita, joiden luonnonrauhaa hanke häiritsee. Poronhoidon rakenteet ovat vahvat, ja laitumet hyvässä kunnossa. Paliskunnan alueella on melko paljon poronhoitoa rajoittavaa muuta maankäyttöä.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Muutos kohdistuu pääosin laidunalueeseen, joka ei kuulu paliskunnan parhaiden tai muuten erityisen tärkeiden laidunalueiden joukkoon. Laidunkiertoa ei muuteta. Myytyjen porojen määrä on muuttumaton tai laskee hieman. Ei vaikutusta porojen erotusaidan tai muun kiinteän rakenteen menettämiseen. Poronhoidon rakenne ei heikkene, eikä sukupolvien välinen yhteys vaarannu poronhoidossa.
Vaikutuksen merkittävyys	**Vähäinen kielteinen**

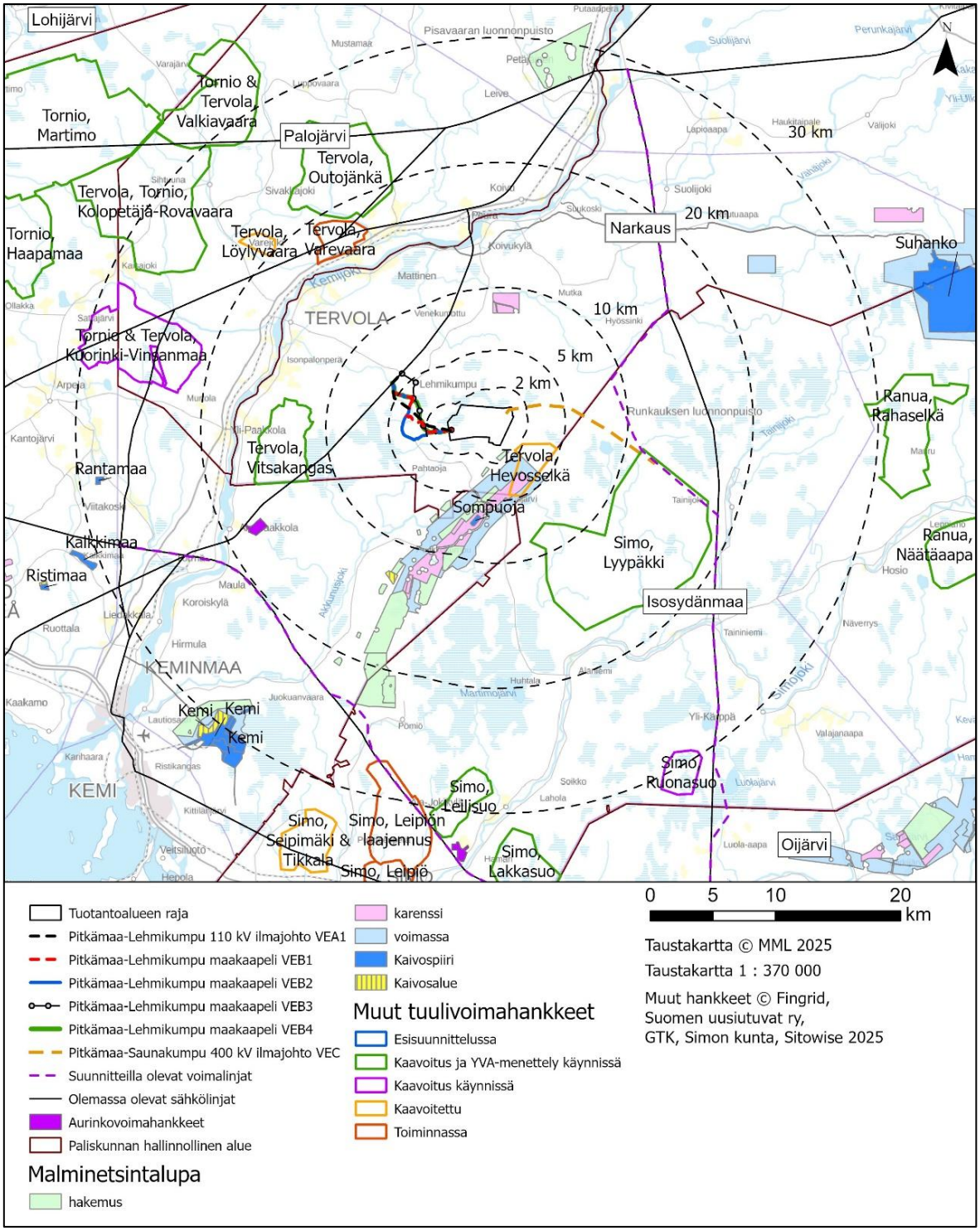
18.10 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamatta jättäminen ei vaikuta poronhoidon nykytilaan, vaan poronhoitoa voidaan jatkaa hankealueella nykyiseen tapaan. Alue on yhteismetsän omistuksessa ja talousmetsäkäytössä, eli alueella harjoitetaan todennäköisesti metsätaloutta myös jatkossa, vaikkei tuulivoimahanke toteutuisikaan. Metsätalous vaikuttaa myös poronhoitoon.

18.11 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Pitkämaan hankkeen yhteisvaikutukset toiminnassa olevien tai kaavoitettujen hankkeiden kanssa

Narkauksen paliskunnan alueella ei ole toiminnassa olevia tuulivoiman tuotantoalueita. Lähin toiminnassa olevat voimalat sijaitsevat Palojärven paliskunnan alueella Varevaarassa, reilun kilometrin päässä Palojärven ja Narkauksen paliskunnan rajasta, joka kulkee Kemijoen keskellä. Varevaaran voimalat sijaitsevat noin 15 kilometriä Pitkämaan tuotantoalueesta. Narkauksen paliskunnan alueella on yksi kaavoitettu tuulivoimahanke, Hevosselkä (6 tuulivoimalaa). Hevosselkä sijaitsee noin 1,2 kilometriä Pitkämaan alueesta itään (Kuva 18.21).



Kuva 18.21 Pitkämaan tuulivoimahankkeen ympärillä 30 kilometrin säteellä olevat muut maankäytönhankkeet (tuuli- ja aurinkovoima + kaivokset) (tilanne 4/2025).

Varevaaran tuulivoimahankkeen vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti Palojärven paliskuntaan. Narkauksen paliskunnan edustajien mukaan Palojärven poroja on kuitenkin tullut joen yli Narkauksen puolelle jonkin verran aiempaa enemmän tuulivoiman tuotannon käynnistyttyä. Tämä voi heidän mukaansa johtua Varevaaran voimaloista. (Poronhoitolain kaltainen neuvottelu 9.3.2026) Sekä Hevosselän että Pitkämaan hankkeiden vaikutukset kohdistuvat erityisesti Narkauksen paliskunnan kaakkoisosassa toimiviin poronhoitajiin. Hankkeet sijaitsevat niin lähekkäin, että ne muodostaisivat

maastossa yhtenäisen kokonaisuuden. Molempien hankkeiden toteutuminen vahvistaisi edellä kuvauttuja Pitkämaan hankkeen vaikutuksia. Molemmat hankkeet sijaitsevat samalla talvi- ja syyslaitumella. Hevosselän hanke sijaitsee noin kahden kilometrin päässä Pitkämaan pohjoispuolella sijaitsevasta kesälaitumesta ja noin neljän kilometrin päässä Pitkämaan pohjoispuolella sijaitsevasta kevätlaitumesta. Hevosselän voimaloiden arvioidaan vaikuttavan kyseiseen kesä- ja kevätlaitumeen Pitkämaan voimaloita vähemmän, mutta nekin voivat osaltaan vaikuttaa laidunnuksen painottumiseen kevät- ja kesälaitumen pohjoisosaan.

Pitkämaan hanke sijaitsee Narkauksen ja Isosydänmaan paliskuntien rajalla, joten Hevosselän hankkeen arvioidaan vaikuttavan porojen laidunnukseen myös Isosydänmaan paliskunnan alueella. Hevosselän länsipuolella on Isosydänmaan tärkeä, rauhallinen laidunalue. Porojen laidunnuksen arvioidaan painottuvan poispäin Hevosselän voimaloista, mahdollisesti idemmäs kohti Isosydänmaan paliskunnan sisäosia.

Pitkämaan ja Hevosselän tuulivoimaloiden muodostaman kokonaisuuden arvioidaan muuttavan porojen laidunkiertoa. Voimaloista muodostuisi noin kahdeksan kilometriä leveä rintama, ja tuotantoalueiden välissä olisi noin kilometrin levyinen käytävä. Porojen arvioidaan kiertävän voimaloiden muodostaman kokonaisuuden joko sen itä- tai länsipuolelta. Jos laidunkierto painottuu voimaloiden länsipuolelle, riskinä on, että porot siirtyvät Pitkämaan länsi- ja eteläpuolella sijaitseville pelloille tai Kemijoen ja tiestön varrelle painottuneen asutuksen ja tiestön alueelle. Jos porot kiertävät voimalat itäkautta, ne siirtyvät Isosydänmaan paliskunnan alueelle. On mahdollista, että porot myös ohittaisivat voimalat siirtyessään syksyllä pohjoisesta etelään ja jatkaisivat matkaa poronhoitoalueen ulkopuolelle.

Pitkämaan ja Hevosselän muodostaman kokonaisuuden ei arvioida estävän paliskunnan nykyisten aitojen tai Honkaselän aidan käyttöä, koska ne sijaitsevat useiden kilometrien päässä voimaloista. Muutokset porojen laidunkierrossa voivat kuitenkin vaikuttaa aidoissa käsiteltävien porojen määrään.

Kaikkien Narkauksen paliskunnan alueelle ja läheisyyteen suunniteltujen hankkeiden yhteisvaikutukset

Narkauksen paliskunnan kaakkoisosaan suunnitellaan edellä kuvattujen Pitkämaan ja Hevosselän tuulivoimahankkeiden lisäksi Vitsakankaan tuulivoiman tuotantoaluetta (enintään 17 voimalaa). Paliskunnan keskiosaan suunnitellaan Lamurin (enintään 47 voimalaa) ja Kilvenaavan (enintään 20 voimalaa) tuulivoiman tuotantoaluetta sekä Suhangon kaivosta.

Pitkämaan, Hevosselän ja Vitsakankaan tuulivoimahankkeiden vaikutukset kohdistuvat samoihin, paliskunnan kaakkoisosassa toimiviin poronhoitajiin. Hankkeista aiheutuisi talvilaidunalan menetyksiä, ja kielteisiä vaikutuksia kahteen kaakkoisosassa sijaitsevaan kevät- ja kesälaitumeen. Hevosselän ja Pitkämaan tuulivoimalat voivat aiheuttaa epäsuoria laidunalan menetyksiä Pitkämaan pohjoispuolella sijaitsevaan porojen kevät- ja kesälaitumeen. Pitkämaan länsipuolella oleva kevät- ja kesälaidun jäisi Pitkämaan tuulivoimaloiden ja Vitsakankaan voimaloiden väliin ja osin Vitsakankaan tuulivoiman tuotantoalueelle. Kyseisellä kevät- ja kesälaitumella on Porttiaavan siirtoaita, joka jäisi Vitsakankaan tuotantoalueelle. Keväisin ja alkukesästä pikkuvasa-aikaan vaatimet todennäköisesti välttelisivät tuulivoimaloiden läheisyydessä laiduntamista. Jos poroja ei laiduntaisi enää Porttiaavan siirtoaidan ympäristössä, siirtoaitapaikka voisi muuttua tarpeettomaksi ja sen käytöstä luovuttaisiin. Pitkämaan ja Vitsakankaan hankkeiden väliin jää syyslaidun, jolloin molemmista hankkeista voisi kohdistua kielteisiä vaikutuksia kyseiselle syyslaitumelle.

Kolme rinnakkaista tuulivoimahanketta voisi muuttaa porojen laidunkiertoa. Pitkämaan ja Vitsakankaan voimaloiden väliin jäisi noin 12 kilometrin voimalaton alue, joten todennäköisesti porojen laidunnus painottuisi tälle alueelle. Alueelle suunnitellaan Pitkämaan hankkeen läntisiä sähkönsiirron

vaihtoehtoja. Jos jokin niistä toteutetaan, pirstaloisi se osaltaan hieman kyseistä Pitkämaan ja Vitsakankaan hankealueen väliin jäävää aluetta. Suurempi laidunta pirstaloiva vaikutus on hankkeiden välissä olevalla tiestöllä, jonka varteen ja läheisyyteen Pitkämaan sähkönsiirron vaihtoehtoja suunnitellaan.

Narkauksen paliskunnasta todettiin (Muistio, Vitsakankaan ja Pitkämaan tuulivoimahankkeet 2023), että paliskunnalla on neutraalein suhtautuminen niihin hankkeisiin, jotka sijoittuvat paliskunnan alueen reunoille. Paliskunnan keskeisillä alueilla tuulivoimahankkeet koetaan ylitsepääsemättömän ongelmallisina poronhoidon kannalta.

Lamurin ja Kilvenaavan tuulivoimahankkeet sekä Suhangon kaivoshanke sijaitsevat eri tokkakunnan toiminta-alueella kuin Pitkämaan, Hevosselän ja Vitsakankaan tuulivoimahankkeet. Myös Lamurin ja Kilvenaavan tuulivoimahankkeet sekä Suhangon kaivoshanke sijaitsevat talvi-, syys-, kevät- ja kesälaidunten läheisyydessä. Hankkeiden alueilla ja ympäristössä on useita siirto- ja erotusaitoja sekä porojen laidunkiertoreittejä. Porojen laidunkierron arvioidaan muuttuvan hankkeiden yhteisvaikutuksesta. Laidunkierron muutoksilla ja tuulivoima- ja hankkeiden sijainnilla aitojen ympäröinnillä arvioidaan olevan kielteisiä vaikutuksia paliskunnan keskiosassa sijaitsevien aitojen käyttöön. Hankkeiden yhteisvaikutuksesta aitoja voidaan joutua siirtämään tai niiden käyttöä muuten suunnittelemaan uudestaan.

Tuulivoiman tuotantoalueita ja Suhangon kaivosta varten suunnitellaan useiden sähkönsiirtoreittien rakentamista. Lisäksi noin yhdeksän kilometriä Pitkämaan tuotantoalueesta itään suunnitellaan Fingrid Oyj:n Petäjäskoski-Herva-voimajohtohanketta. Kyseessä on 400+110 kV voimajohto, jonka rakentamisen arviointiin alun perin ajoittuvan vuosille 2024–2027, mutta aikataulu on viivästynyt. (Fingrid Oyj 2026). Kaikkien eri sähkönsiirtoreittien alle jää eri vuodenaikojen laitumia ja ne pirstaloivat yhtenäisiä laidunalueita.

Narkauksen paliskunnan alueelle suunniteltujen hankkeiden lisäksi Isosydänmaan paliskunnan alueelle suunnitellaan tuulivoimahankkeita, joista voi heijastua epäsuoria vaikutuksia poronhoitoon Narkauksen paliskunnassa. Lähimpänä Narkauksen paliskuntaa sijaitsevat Lyypäkin (42 voimalaa) ja Rahaselän (enintään 40 voimalaa) tuulivoimahankkeet: Lyypäkin hanke sijaitsee noin 2,9 kilometrin päässä Narkauksen paliskunnan rajasta ja Rahaselän hanke noin 6 kilometrin päässä. Lisäksi Suhangon kaivoshanke sijaitsee sekä Narkauksen että Isosydänmaan paliskuntien alueilla. Kaikkien kolmen hankkeen alueella on porojen laidunkiertoreittejä, jotka voivat muuttua. Jos porojen laidunkierto suuntautuu Isosydänmaan alueelta Narkauksen paliskuntaan, laidunpaine Narkauksen paliskunnan alueella lisääntyy.

Kokonaisuutena tarkastellen kaikkien eri hankkeiden toteutuminen Narkauksen paliskunnan muuttaisi huomattavasti paliskunnan toimintaa nykyisestä. Hankkeilla olisi kielteisiä vaikutuksia useisiin eri kevätlaitumiin, jotka ovat erityisen herkkiä ihmistoiminnan aiheuttamille muutoksia. Laidunkierroille arvioidaan aiheutuvan muutoksia ja paliskunnan aitojen käyttöä joudutaan todennäköisesti suunnittelemaan uudestaan.

Narkauksen paliskunnan arvioita hankkeiden yhteisvaikutuksista

Kaivokset ja suunnittelun alla olevat tuulivoimahankkeet koetaan Narkauksen paliskunnassa tämän hetken ja tulevaisuuden suurimmaksi uhaksi ja pelotteeksi. Eri hankkeiden suunnitelmiin liittyvät kokoukset ovat työllistäneet paljon poronhoitajia. Narkauksen paliskunnasta korostetaan erilaisten maankäyttöhankkeiden kuten Suhangon kaivoksen, soranottoalueiden ja Rovaniemen kaupungin laajenemisen yhteisvaikutuksia poronhoidolle. Nämä kaikki hankkeet ovat vieneet paljon porojen laidunpinta-alaa. Mikäli useat tuulivoimahankkeet toteutuvat, uusiutuvan energiantuotannon vaikutukset paliskunnalle nousevat suurempaan rooliin. (Narkauksen paliskunnan haastattelu 2024)

Suhangon avokaivos on suuri kysymys Narkauksen paliskunnassa. Kaivos on suurimmilta osin Isosydänmaan paliskunnan puolella, mutta Suhangon kaivoshankkeen tie vaikuttaa Narkauksen paliskuntaan. Kaivoksen luvitus on osittain kesken (tilanne 1/2026), mutta tie kaivokselle on rakennettu valmiiksi. Kaivoksen purkuputki tulisi Narkauksen paliskunnan puolelle Pahakivalon kohdalle ja laskisi Kemijokeen. Narkauksen paliskunnan mukaan Suhangon tiehankkeen rakentaminen on jo nyt näkynyt porokolarien määrissä. (Narkauksen paliskunnan haastattelu 2024).

Suhangon kaivoshankkeen vaikutuksia ja niiden laajuutta ei osata Narkauksen paliskunnasta tarkkaan arvioida. Kittilän ja Kevitsan kaivosten läheisyydessä toimivilta poronhoitajilta kuulluissa kokemuksissa suurimpina kaivosten haittoina mainitaan menetetyt laidunalueet, melu, jopa kymmenien kilometrien päähän kulkeutuva pöly sekä lisääntynyt liikenne. Pölyn leviäminen on koettu isoksi ongelmaksi, koska sen myötä katoaa myös jäkälä: ”Esimerkiksi porojen hampaat tippuvat paljon nopeampaa, jos ravinnossa on liikaa kivennäisainetta. Kaikki vaikuttaa kaikkeen ja äkkiä tällainen voi vaikuttaa vaatimen elinikään.” Suhangon kaivoksen suunnittelu on jo pitkään vaikuttanut poronhoidon taustalla, sillä poronhoitajat muistavat ensimmäiset kokoukset asiaan liittyen 20 vuoden takaa (Narkauksen paliskunnan haastattelu 2024).

Kaikkien Isosydänmaan paliskunnan alueelle ja läheisyyteen suunniteltujen hankkeiden yhteisvaikutukset

Isosydänmaan paliskunnan alueella on toiminnassa useita tuulivoiman tuotantoalueita. Ne sijaitsevat paliskunnan länsiosassa, Perämeren rannalla. Nykyisten hankkeiden läheisyyteen on kaavoitettu Seipinmäki-Tikkalan tuulivoiman tuotantoalue (27 voimalaa). Aluetta ei ole vielä rakennettu. Nykyisten tuulivoimahankkeiden joukkoon on rakennettu ja suunnitellaan myös aurinkovoimahankkeita. Toteutuneiden hankkeiden painottuessa paliskunnan yhteen reunaan muualla paliskunnassa laitumet ovat säilyneet yhtenäisinä, eikä niillä ole juuri poronhoitoa rajoittavaa muuta maankäyttöä.

Koko paliskunnan alueelle suunnitellaan useita uusia tuulivoimahankkeita sekä Suhangon kaivoshanketta. Jos kaikki suunnitellut tuulivoimahankkeet toteutuvat, paliskunnan laidunalueet pirstaloituisivat huomattavasti nykyisestä. Tuulivoima- ja kaivosalueille jäisi kaikkien vuodenaikojen laitumia, ja hankkeet todennäköisesti muuttaisivat porojen laidunkiertoa. Tuulivoiman tuotantoalueille ja Suhangon kaivosalueelle sekä niiden läheisyyteen jäisi useita aitoja. Vähintäänkin kaivosalueelle jäävien aitojen käytöstä jouduttaisiin luopumaan, koska kaivosalue aidataan. Tuulivoiman tuotantoalueilla tai niiden läheisyydessä sijaitsevien siirtoaitapaikkojen käytöstä voidaan joutua luopumaan, jos aitoihin ei saada koottua poroja eläinten voimaloita välttelevän käytöksen ja laidunkierron muutosten vuoksi.

Isosydänmaan paliskunnan arvioita hankkeiden yhteisvaikutuksista

Isosydänmaan paliskunnan näkökulmasta olennaisin kysymys ovat eri maankäyttöhankkeiden yhteisvaikutukset. Isosydänmaan paliskunnan alueella on useita toiminnassa sekä suunnitteilla olevia tuulivoima- ja muita maankäyttöhankkeita (Kuva 18.21). Suunnitteilla olevia hankkeita ovat Ruonansuon, Rahaselän, Lakkasuon, Leilisuon, Seipimäki-Tikkalan ja Lyypekin tuulivoimahankkeet, Näätäaavan tuulivoima- ja e-metanolitehdashanke, Leipiön aurinkovoimahanke ja Suhangon kaivoshanke. Lisäksi naapuripaliskuntien alueilla on hankkeita, joiden sähkönsiirron vaihtoehdot ulottuvat Isosydänmaan paliskunnan alueelle. Suuri tekijä paliskunnan alueella on myös Petäjäskoski-Nuojuankangas 400 ja 110 kV:n voimajohtosuunnitelma, joka sijoittuu pitkälti olemassa olevan Rovaniemen Petäjäskosken ja Vaalan Nuojuankankaan välisen voimajohdon 400 kV:n viereen. Isosydänmaan paliskunnasta todetaan, että todennäköisesti uusi voimajohto vetää puoleensa tuuli- ja aurinkovoimahankkeita.

Paliskunta katsoo asiaa kokonaisuutena, eikä niinkään yksittäisen hankkeen kannalta. Näin ollen Isosydänmaan paliskunnasta koetaan, ettei heidän ole relevanttia antaa lausuntoa yksittäisestä

hankkeesta, koska heidän näkökulmastaan suurimmat kysymykset ovat yhteisvaikutukset ja se, kuinka paljon paliskunnan alueelle on kokonaisuudessaan tulossa erilaisia maankäytön hankkeita. (Poronhoitolain mukainen neuvottelu 3.4.2025) Paliskunnasta korostetaan, että he eivät ole tuulivoimaa vastaan, mutta paliskunnan alueella on jo niin paljon maankäytön hankkeita, että enempää alueelle ei mahdu. Muutoin poronhoidon harjoittaminen käy mahdottomaksi. (Isosydänmaan paliskunnan haastattelu 2024).

Paliskunnan mukaan vihreän siirtymän hankkeissa liikenne on yksi suuri haittatekijä, koska uusien parannettujen teiden myötä liikenne lisääntyy alueella merkittävästi sekä rakennus- että toiminta-aikana. Merkittävää liikennettä paliskuntaan aiheutuu jo Nelostiestä ja junaradasta, ja siksi toive uusiutuvan energian hankkeiden suhteen paliskunnasta on ollut, että hankkeita laajennettaisiin lähellä kyseisiä liikenneväyliä. Tähän mennessä tilanne on ollut kelvollinen, kun hankkeet ovat laajenneet etelässä Leipiön tuulivoima-alueen lähellä. Kun suunnitelmat ovat tulleet pohjoisemmaksi (Martimonaavan suojelualue ym.), on porotalous alkanut olla elinkeinona ahtaalla. (Isosydänmaan paliskunnan haastattelu 2024).

Isosydänmaan paliskunnasta kerrotaan, että nykyinen Leipiön tuulivoima-alue estää porojen luontaista liikkumista Leipiötä etelämmäksi. Paliskunnan mukaan Leipiön tuulivoima-alueen pohjoispuolella oleva voimalinja on luontainen alue, johon asti porot liikkuvat eteläosassa paliskuntaa. Leilisuon kohdalla aletaan olla jo turhan lähellä Isosydänmaan paliskunnan kannalta tärkeitä poronhoitoalueita kuten Martimoaavan soidensuojelualuetta. (Isosydänmaan paliskunnan haastattelu 2024).

Paliskunta kertoo, että Leilisuon hanke alkaa olla jo irrallaan Leipiön laajennuksesta, eikä sitä katsota hyvällä. Alue on tärkeää vasonta-aluetta ja porojen käsittelyn kannalta tärkeää aluetta. Seipimäki-Tikkalan hanke sijaitsee Leipiön hankkeesta lounaaseen, ja tämä hanke on Isosydänmaan näkökulmasta suhteellisen hyväksyttävä. Jos myös Martimoaavan pohjoispuolella sijaitseva Lyypekin hanke toteutuu, Isosydänmaan paliskunta kokee olevansa suurissa ongelmissa. ”Ei meillä ole kohta kuin suojelualueet käytössä.” Laidunpinta-alan nähdään paliskunnassa yksinkertaisesti loppuvan uusiutuvan energian hankkeiden vuoksi, eikä kaikkien suunnitelmien toteutuessa Isosydänmaan paliskunnalla koeta enää olevan toimintaedellytyksiä jatkaa poronhoitoa. ”Pääviesti on, että Isosydänmaa tukee vihreää siirtymää, mutta alueemme on jo täynnä uusiutuvan energian hankkeita.” (Isosydänmaan paliskunnan haastattelu 2024).

Isosydänmaan paliskunnasta kerrotaan, että poronhoito on monelle syy asua alueella, vaikka poronhoito ei olisikaan pääelinkeino: ”Eli näillä suunnitelmilla on tosi iso vaikutus siihen, missä ihmiset esimerkiksi haluavat asua. Tulisi ajatella sosioekonomista vaikutusta myös. Poronhoitajat ovat usein myös he, jotka asuvat maaseudulla, ”pitävät valoja täällä päällä”. (Isosydänmaan paliskunnan haastattelu 2024).

Yhteisvaikutusten sosioekonomiset vaikutukset paliskuntiin

Pitkämaan hankealueen ympäristössä ja paliskuntien alueilla on valmisteilla useita hankkeita, ja kaikkien hankkeiden toteutuminen on epävarmaa. Useiden hankkeiden samanaikainen suunnittelu vaikuttaa paliskuntien arkeen kuitenkin jo nyt. Hankkeisiin liittyvät neuvottelut ja lausuntopyynnöt lisäävät paliskuntien työkuormaa. Lisäksi paliskunnissa eletään useiden vuosien ajan epävarmuudessa sen suhteen, mitkä paliskunnan alueet soveltuvat tulevaisuudessa porotalouden harjoittamiseen ja mitkä eivät. Tämä voi vähentää halua tai mahdollisuuksia poronhoitoelinkeinon pitkäjänteiseen kehittämiseen.

Jatkuvalla epävarmuudella voi olla vaikutusta alueen poronhoitokulttuuriin. Jos epävarmuus saa poromiehiä luopumaan elinkeinostaan tai nuoret valitsemaan toisen alan, poronhoitoon liittyvän ammattitaidon ja perimätiedon siirtyminen sukupolvelta toiselle heikkenee. Paliskunnat toivat esiin

(Neuvottelumuistio, Vitsakankaan ja Pitkämaan tuulivoimahankkeet 2023), että eri hankkeiden suuren määrän, ja niistä aiheutuvien maankäyttöpaineiden ja häiriöiden, koetaan haittaavan poronhoitoa merkittävästi.

Voimassa olevat maakuntakaavat edellyttävät poronhoidon toimintaedellytysten turvaamista. Kaikkien hankkeiden toteutuminen voi olla ristiriidassa kaavamääräyksen kanssa etenkin Isosydänmaan paliskunnan alueella. Isosydänmaan alueelle suunnitellaan useita, laajoja ja eri osiin paliskuntaa sijoittuvia tuulivoima-, aurinkovoima- ja kaivoshankkeita. Kaikkien hankkeiden toteutuessa paliskunnan laidunalueet jäisivät hyvin pirstaleisiksi ja laidunkierron muutoksia olisi vaikea ennakoida. Myös Narkauksen alueella on suunnitteilla useita hankkeita. Kaikkien hankkeiden toteutuessa paliskunnan toiminta muuttuisi ja vaikeutuisi selvästi nykyisestä, mutta sen alueelle jäisi joitakin yhtenäisiä laajoja laidunalueita.

18.12 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi pohjautuu tutkimustuloksiin ja poroelinkeinon ammattilaisten kuvauksiin siitä, kuinka vaikutusalueen paliskuntien porot mahdollisesti käyttäytyisivät Pitkämaan tuulivoimahankkeen ja sitä tukevan voimajohdon rakentamisen ja käyttöönoton jälkeen. Koska arviointi kohdistuu puolivillien eläinten käytöksen ennakointiin, arviointiin liittyy väistämättä epävarmuutta. Porojen elinympäristön valintaan vaikuttavat monet muuttujat kuten vuodenaika, sääolosuhteet, petokanta ja tottuminen ihmistoimintaan. Arvioinnissa onkin mahdotonta esittää yksiselitteistä arviota siitä, mitä varmuudella tulisi tapahtumaan hankkeen toteutuessa.

Arvioinnissa on noudatettu varovaisuusperiaatetta, minkä vuoksi kielteisten vaikutusten merkittävyys korostuu. Arvioinnissa on esimerkiksi oletettu, että porot käyttävät tuulivoimaloiden läheisyydessä sijaitsevia laidunalueita merkittävästi nykyistä vähemmän. Voi olla, että arvio on liioiteltu, tai että porot tottuvat voimaloihin ajan saatossa, ja kielteisiä vaikutuksia laidunalueiden laadulle ja käytettävyydelle syntyy arvioitua vähemmän.

Tuulivoima-alalla teknologinen kehitys on ollut nopeaa, ja muutamassa vuodessa voimaloiden kokonaiskorkeus ja tuulivoiman tuotantoalueelle sijoitettavien voimaloiden määrä on kasvanut huomattavasti. Tutkimukset, joihin tässä arvioinnissa on viitattu, on laadittu 2010- ja 2020-luvuilla, ja niiden aineistot on kerätty vielä aiemmin. Täten tutkimuksissa on tutkittu tässä vaikutusten arvioinnissa tarkasteltuja voimaloita pienempien voimaloiden vaikutuksia poronhoitoon. Tämä lisää epävarmuutta tutkimustulosten yleistettävyyteen. Tutkimustulosten perusteella voidaan kuitenkin päätellä, että tuulivoimaloilla on havaittu olevan vaikutuksia porojen käyttäytymiseen. Lisäksi on huomioitava, että tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron vaikutuksia porojen laiduntamiseen ja poronhoitoon käsittelevät tutkimukset on laadittu Ruotsissa ja Norjassa, missä luonnonolosuhteet, sääolot ja poronhoitotavat poikkeavat Suomen oloista ja poronhoitotavoista.

Arvioinnissa on hyödynnetty paljon paikallisten paliskuntien edustajien sekä Paliskuntain yhdistyksen neuvotteluissa kertomaa. Haastattelujen ja neuvottelujen sisältö on keskustelun osapuolten yhteistyön tulos, jossa tietyt osallistujien mielenkiinnon kohteet korostuvat toisten jäädessä vähemmälle huomiolle. Näin ollen arvioinnissa korostuvat ne seikat, jotka osallistujat ovat kokeneet esiin nostamisen arvoisiksi, ja jotka keskustelujen kulku on johdattanut esiin. Keskusteluihin ja neuvotteluihin on käytettävissä vain rajallinen määrä aikaa, joten kaikkia teemoja, aiheita ja näkemyksiä sekä mahdollisia vaikutuksia ei ehditä käsitellä. Vuoropuheluun perustuva tieto ei ole kaikilta osin varmennettavissa, mikä lisää epävarmuutta arviointiin.

18.13 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

18.13.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Paliskuntien kanssa käyty keskustelu vaikutusten lieventämisestä

Paliskunnista todetaan, että tuulivoimasta aiheutuvia negatiivisia vaikutuksia on vaikea, ellei miltei mahdoton, kompensoida rahalla. Tämä johtuu siitä, ettei menetettyä laidunpinta-alaa pystytä saamaan mistään tilalle. (Isosydänmaan ja Narkauksen paliskuntien haastattelut 2024). Vuonna 2023 järjestetyssä neuvottelussa keskusteltiin alustavasti laidunten ennallistamisesta Narkauksen ja Isosydänmaan paliskuntien alueilla lieventämiskeinona (Muistio, Vitsakankaan ja Pitkämaan tuulivoimahankkeet 2023). Paliskunnista korostetaan aktiivisen ja ajoissa tapahtuvan vuorovaikutuksen ja tiedottamisen tärkeyttä.

Kevään 2026 neuvottelussa todettiin, että vaikutusten lieventämisestä ja kompensaatiosta neuvotellaan erillisessä palaverissa. Paliskunnan edustajat korostivat, että asioista tulee sopia ennen kuin hankkeen mahdollinen rakentaminen alkaa. Lisäksi he totesivat, etteivät paliskunnan resurssit ja asiantuntemus riitä monimutkaisiin sopimusteknisiin asioihin. Hanketoimijan edustajan mukaan tällaisissa tapauksissa voidaan hyödyntää ulkopuolisen, riippumattoman asiantuntijan tukea. (Poronhoitolain kaltainen neuvottelu 9.3.2026)

Yleisiä keinoja kielteisten vaikutusten lieventämiseksi

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisaikaisia vaikutuksia voidaan pyrkiä vähentämään rakentamisen ajoituksella. Porot laiduntavat Pitkämaan tuotantoalueella pääasiassa talvisin, joten muina vuodenaikoina tapahtuva rakentaminen häiritsisi todennäköisesti vähemmän porojen laiduntamista. Toisaalta tuotantoalueen pohjoispuolella sijaitseva kevätlaidunalue tulee huomioida rakentamisajankohtaa pohtiessa. Sopivimmasta rakentamisajankohdasta on tärkeä neuvotella Narkauksen ja Isosydänmaan paliskuntien kanssa, koska tuotantoalueella laiduntaa molempien paliskuntien poroja.

Tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksista ja muista vilkkaasti liikennöidyistä ajankohdista on tärkeää ilmoittaa hyvissä ajoin alueen paliskunnille. Näin poronhoitajilla on osaltaan mahdollisuus yrittää ehkäistä lisääntyneestä liikennemääristä johtuvia porokolareita. Teiden varrelle voidaan rakentaa esteaitaa, mutta niiden ylläpito ja rakentaminen aiheuttaa lisätyötä ja kustannuksia paliskunnalle. Esteaitojen rakentaminen edellyttää myös maanomistajan lupaa, joten niiden rakentamismahdollisuuksiin liittyy epävarmuutta. Monissa maankäytönhankkeissa on havaittu, että porokolarit lisääntyvät rakennusaikana, eikä niistä ole aina ilmoitettu paliskunnalle. Urakoitsijoille on tärkeä teroittaa, että pienemmistäkin törmäyksistä tulee ilmoittaa paliskunnalle. Lisäksi on tärkeää kertoa urakoitsijoille ja rakentajille, ettei kuollutta poroa tarvitse korvata itse, jotta ilmoitusta ei sen takia jätetä tekemättä.

18.13.2 Sähkönsiirron vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Merkittävimmät ilmajohdon tai maakaapelin poronhoidolle aiheuttamat vaikutukset ajoittuvat voimajohdon rakennusaikaan. Samoin kuin tuotantoaluetta rakentamisen osalta, myös ilmajohdon tai maakaapelin rakennusaikaisia häiriöitä voidaan parhaiten lieventää neuvottelemalla paliskunnan ja paikallisten työporukoiden kanssa siitä, mihin vuodenaikaan rakentaminen aiheuttaisi vähiten häiriötä poronhoidolle. Jos rakentaminen ajoittuu vuodenaikaan, jolloin porot eivät laidunna alueella, rakennustöiden vaikutus on vähäisempää.

Jotta viesti poronhoidon huomioimisesta kulkeutuisi ilmajohdon tai maakaapelin suunnittelijalta rakentamisesta vastaaville urakoitsijoille, suunnittelun yhteydessä voidaan tehdä

ympäristökortteja. Urakoitsijalle toimitettavissa korteissa voidaan ilmoittaa selkeästi, mitä kohteessa pitää ottaa huomioon poronhoitoon liittyen ja esimerkiksi kehen paliskunnan edustajaan pitää olla yhteydessä ennen tietyn toimen aloittamista.

Ilmajohdon tai maakaapelin käytönaikaisia haittoja voidaan vähentää pitämällä johtoaukea sellaisessa kunnossa, että aukealla voi liikkua mönkijöillä ja moottorikelkoilla. Tämä edellyttää esimerkiksi johtoaukealta poistettavien puiden kantojen jättämistä mataliksi sekä liiallisen vesakoitumisen estämistä. Lisäksi hanketoimijan

18.14 Vaikutusten seuranta

Akordi Oy:n, Suomen tuulivoimayhdistyksen ja Paliskuntain yhdistyksen (2023) laatiman oppaan mukaan hankkeen aiheuttamien muutosten ja vaikutusten seuranta on hyvä aloittaa jo ennen tuulivoimaloiden tai sähkönsiirtoreitin rakentamista. Näin saadaan tietoa siitä, miten asiat ovat ennen hankkeen alkamista, jolloin hankkeesta aiheutuneiden muutosten ja vaikutusten tunnistaminen on helpompaa. Muutoksia on tarpeen seurata sekä tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamis- että tuotantovaiheissa. Muutosten seurannassa voidaan hyödyntää GPS-pannoitettujen porojen seurantatietoja. Edellä mainitun oppaan mukaan porojen liikkumisesta saa todellisen kuvan vasta useamman vuoden seurannan jälkeen, koska porojen reitit muuttuvat ja vaihtelevat luontaisesti. Rakentamisvaiheen jälkeen voi kulua kolmesta viiteen vuotta ennen kuin porojen käyttäytyminen palaa normaaliin tilaan.

Seurannassa paliskuntien ja tuulivoimayhtiön säännöllinen yhteydenpito on tärkeää. Tuulivoimayhtiön ja paliskuntien on hyvä sopia seurannan toteuttamistavoista, vastuutahoista, aikatauluista ja kulujen korvaamisesta kirjallisesti. Osapuolet voivat esimerkiksi sopia, että vuoden aikana järjestetään ennalta sovittu määrä tapaamisia, joissa keskustellaan seurannassa havaituista muutoksista ja vaikutuksista sekä vaikutusten lieventämistarpeista ja niiden toteutustavoista.

Tuulivoimatuotannon mahdollisten vaikutusten seuraamista poronhoidolle tulisi tehdä useamman vuoden ajan ja esimerkiksi puolen vuoden välein siitä, kun rakennustyöt alkavat. Jo rakennusvaihe osoittaa, miten yhteistyö alueella sujuu. Seurantaa rakennustöiden päättymisen jälkeen voi tehdä esimerkiksi droneilla hanketoimijan kustantamana.

Kevään 2026 neuvotteluissa keskusteltiin GPS-pannoista porojen liikkumisen seurantaan sekä säännöllisen yhteydenpidon tärkeydestä. Seurantatoimia suunnitellaan tarkemmin paliskuntien ja hanketoimijana yhteistyönä ennen hankkeen mahdollista toteutumista. (Poronhoitolain kaltainen neuvottelu 9.3.2026)

18.15 Yhteenveto

Pitkämaan hankkeen tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisesta ja käytöstä Narkauksen paliskunnan kaakkoisosalle ja koko paliskunnalle aiheutuvat vaikutukset ovat merkitykseltään kohtalaisen kielteisiä, kun vaikutusten arviointi on laadittu varovaisuusperiaatetta noudattaen ja lievennystoimenpiteitä ei ole otettu huomioon.

Tuotantoalueelle rakennettavasta infrastruktuurista aiheutuu Narkauksen paliskunnalle suoria laidunalan menetyksiä. Lisäksi paliskunnalle aiheutuu epäsuoria laidunalan menetyksiä, jos porot välttelevät tuulivoimaloiden läheisyydessä laiduntamista. Tuulivoimaloiden käytöstä aiheutuvat muutokset vaikuttavat eniten Narkauksen paliskunnan eteläisimpään työporukkaan. Tuotantoalueen pohjoispuolella, noin kilometrin päässä lähimmistä Pitkämaan alueelle suunnitelluista voimaloista, sijaitsee kevätlaidun eli vasoma-alue. Vaatimet ovat erityisen herkkiä häiriöille vasoma- ja pikkuvasa-aikaan, joten ne voivat voimaloiden läheisyyttä vältellessään hakeutua kevätlaitumen pohjoisosaan tai muille kevätlaitumille. Tällöin Pitkämaan aluetta lähimpänä sijaitseva kevätlaitumen

eteläosa, voi jäädä alikäytölle. Tuulivoimaloiden poronhoidolle aiheuttamat muutokset ovat pitkäkestoisia, mikä lisää muutoksen suuruutta. Tuotantoalueen huoltotiestön auraaminen talvisin voi johtaa siihen, että porot kulkeutuvat teitä pitkin autoteille, jolloin porokolarien todennäköisyys kasvaa.

Tarkasteltujen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä on vain pieniä eroja, joten niistä poronhoidolle aiheutuvat vaikutukset vastaavat pitkälti toisiaan. Vaihtoehdossa VE2 ei rakenneta kahta läntisintä voimalaa, joten vaihtoehdosta porojen laiduntamiselle aiheutuvien vaikutusten ei arvioida vaikuttavan yhtä kauas länteen kuin vaihtoehdossa VE1. Tuotantoalueen rakentaminen vaihtoehdon VE2 mukaisesti kestää myös hieman vähemmän aikaa kuin vaihtoehdon VE1, mikä lyhentää rakentamisaikaisten häiriöiden kestoa.

Maakaapelointivaihtoehtojen VEB1, VEB2, VEB4 ja VEB4 arvioidaan aiheuttavan vähiten kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle Narkauksen paliskunnassa. Uuteen maastokäytävään sijoittuvat ilmajohdot VEA ja VEC aiheuttavat suuremman laidunpinta-alan menetyksen sekä lisäävät häiriötä sekä rakennus- että tuotantovaiheen aikana laidunalueille. Vaihtoehdossa VEC rakennetaan 400 kilovoltin voimajohto, joka tarvitsee leveämmän johtoaukean kuin vaihtoehdossa VEA rakennettava 110 kilovoltin johto. Kaikissa vaihtoehdoissa johtoaukea voi hankaloittaa poronhoitajien työtä. Mitä leveämpi johtoaukea on, sitä suurempi mahdollisuus on siihen, että paimennettava porotokka hajoaa avoimella alueella. Jos johtoaukealle jää korkeita kantoja tai sinne kasvaa runsasta vesakkoa, poronhoitajien voi olla vaikea liikkua johtoaukealla mönkijöillä tai moottorikelkoilla. Imperia-kriteeristön avulla tarkasteltuna kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen arvioidaan aiheuttavan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle.

Sähkönsiirron vaihtoehto sijaitsee osittain Isosydänmaan paliskunnan alueella. Voimajohdolla arvioidaan olevan Isosydänmaan paliskunnalle vastaavia vaikutuksia kuin edellä on kuvattu Narkauksen paliskunnalle sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta. Isosydänmaan paliskunnassa vaihtoehto VEC rakennettaisiin tärkeälle yhtenäiselle ja rauhalliselle laidunalueelle. Tämä lisää vaikutusalueen herkkyyttä. Pelkällä vaihtoehdolla VEC arvioidaan olevan merkitykseltään vähäisen kielteiset vaikutukset poronhoitoon Isosydänmaan paliskunnassa. Paliskunnassa suunnitteilla olevat muut maankäytön hankkeet kuitenkin lisäävät myös Pitkämaan hankkeen kielteistä vaikutusta Isosydänmaan paliskunnalle.

Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoista keskusteltaessa tärkeitä ovat suorat neuvottelut hanketoimijan ja paliskuntien välillä. Hankkeen toteutuessa vaikutusten seurantaa tulee jatkaa vuosia, ja pitää neuvotteluita säännöllisesti paliskuntien ja hanketoimijan kesken. Mikäli hanke myydään eteenpäin, poronhoitoon liittyvä tiedonsiirto ja mahdolliset sopimukset eri omistajien välillä tulee varmistaa. Kevään 2026 neuvotteluissa todettiin, että sekä vaikutusten lieventämiskeinoista että seurannasta sovitaan tarkemmin paliskuntien ja hanketoimijana yhteistyönä ennen hankkeen mahdollista toteutumista. (Poronhoitolain kaltainen neuvottelu 9.3.2026)

Taulukko 18.14. Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella koko Pitkämaan hankealueella.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*	Isosydänmaan paliskunta VEC	VEA1, VEA2, VEB1, VEB2, VEB3, VEB4, VEC		
Kohtalainen herkkyys			VE1, VE2			
Suuri herkkyys				*		
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

* Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista poronhoitoon

- Tuulivoiman tuotantoalueen rakentaminen ja käyttö aiheuttavat suoria talvi- ja syyslaidunalueiden menetyksiä Narkauksen paliskunnalle. Tuotantoalueen pohjoispuolella sijaitsee kevätlaidun eli vasoma-alue sekä kesälaidun, joihin tuulivoimahankkeella voi olla vaikutuksia.
- Tuotantoalueen huoltotiestön auraaminen talvisin voi johtaa siihen, että porot kulkeutuvat teitä pitkin autoteille, jolloin porokolarien todennäköisyys kasvaa.
- Tuulivoiman tuotantoalueesta Narkauksen paliskunnalle aiheutuvien muutosten arvioidaan olevan merkittävyydeltään kohtalaisen kielteisiä.
- Tuotantoalueella ei juuri ole vaikutusta Isosydänmaan paliskuntaan, mutta jos hankkeen sähkönsiirto toteutetaan sähkönsiirron vaihtoehdon VEC mukaisesti niin vaikutukset nousevat vähäisiin kielteisiin Isosydänmaan paliskunnan alueella.
- Kaikkien voimajohtoreitin (VEA1, VEA2, VEB1, VEB2, VEB3, VEB4 ja VEC) rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvien vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan vähäinen kielteinen.
- Sähkönsiirron vaihtoehdoista aiheutuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäisimmät maakaapelointivaihtoehdoilla VEB1, VEB2, VEB3 ja VEB4. Uuteen maastokäytävään

19 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

19.1 Nykytilan kuvaus

19.1.1 Alueen asutus ja väestö

Pitkämaan tuotantoalue sijaitsee 176 150 asukkaan Lapin maakunnassa Tervolan kunnan alueella. Tervolan kunnan väkiluku vuonna 2023 oli 2 831 (Tilastokeskus, kuntien avainluvut 2025). Lapin maakunnassa on 21 kuntaa, joista neljä on kaupunkia. Lapin maakunnan väestö on laskenut vuodesta 1993 lähtien ja niin kuin muuallakin Suomessa, tyypillistä on ollut ihmisten muutto maalta kaupunkeihin (Lapin Luotsi 2023).

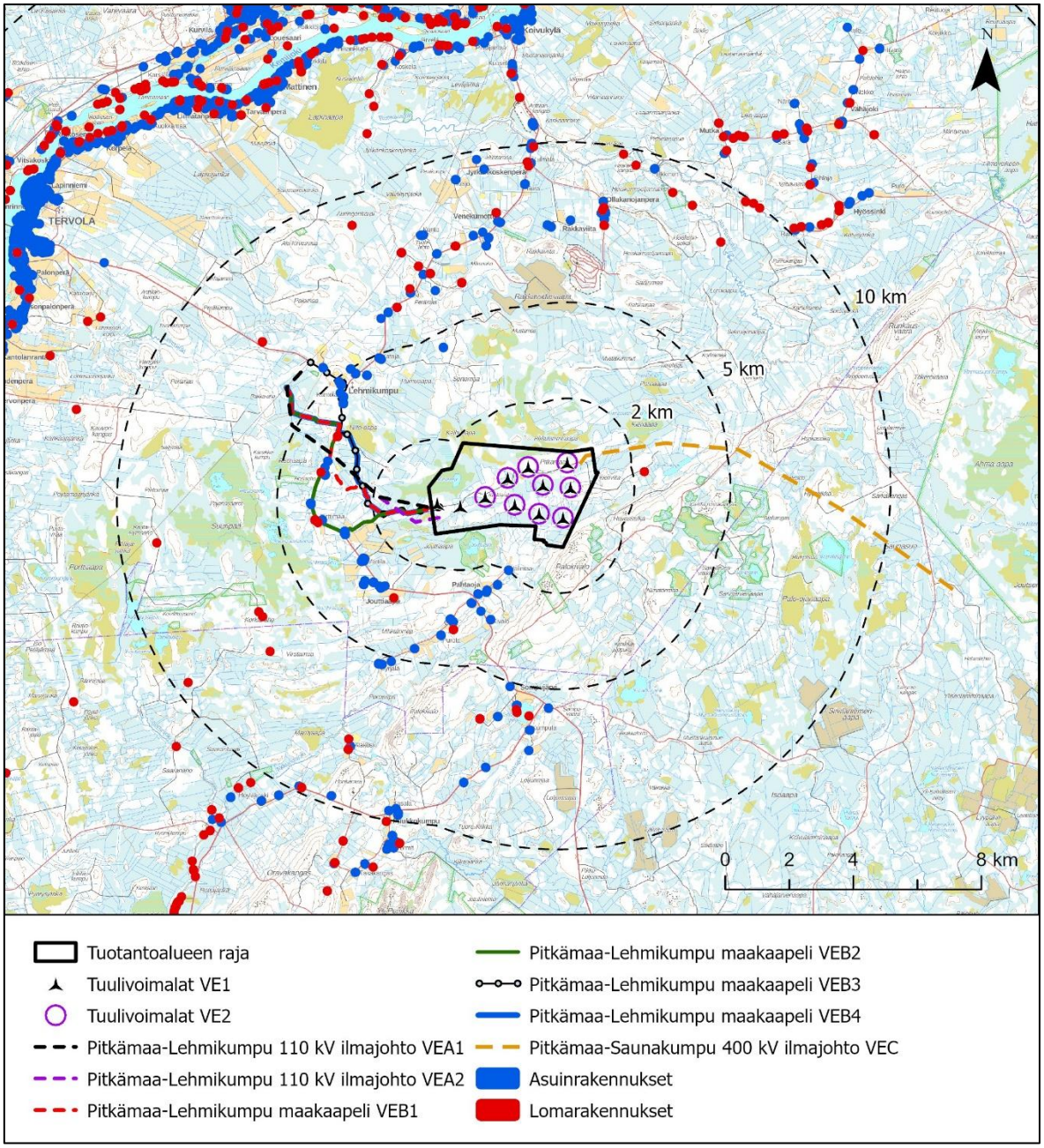
Tuotantoalueella sijaitsee maastotietokannan (2025) perusteella yksi asuinrakennus, mutta sille on tehty päätös käyttötarkoituksen muutoksesta 20.9.2024. Merkittävimmät loma- ja asumisrakennuksien keskittymät suhteessa voimaloihin sijaitsevat Kemijoen varrella noin 15 kilometrin päässä tuotantoalueesta luoteeseen. Alle kahden kilometrin säteellä voimaloista sijaitsee yksi asuinrakennus. Kahdesta viiteen kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee 43 asuinrakennusta ja seitsemän lomarakennusta. Voimaloiden läheisyydessä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten etäisyys lähimpiin voimaloihin on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 19.1 ja Taulukko 19.2).

Taulukko 19.1. Lähimpien asuinkäytössä olevien vakituisten asuinrakennusten sijoittuminen suhteessa lähimpiin tuulivoimaloihin arvioitavissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

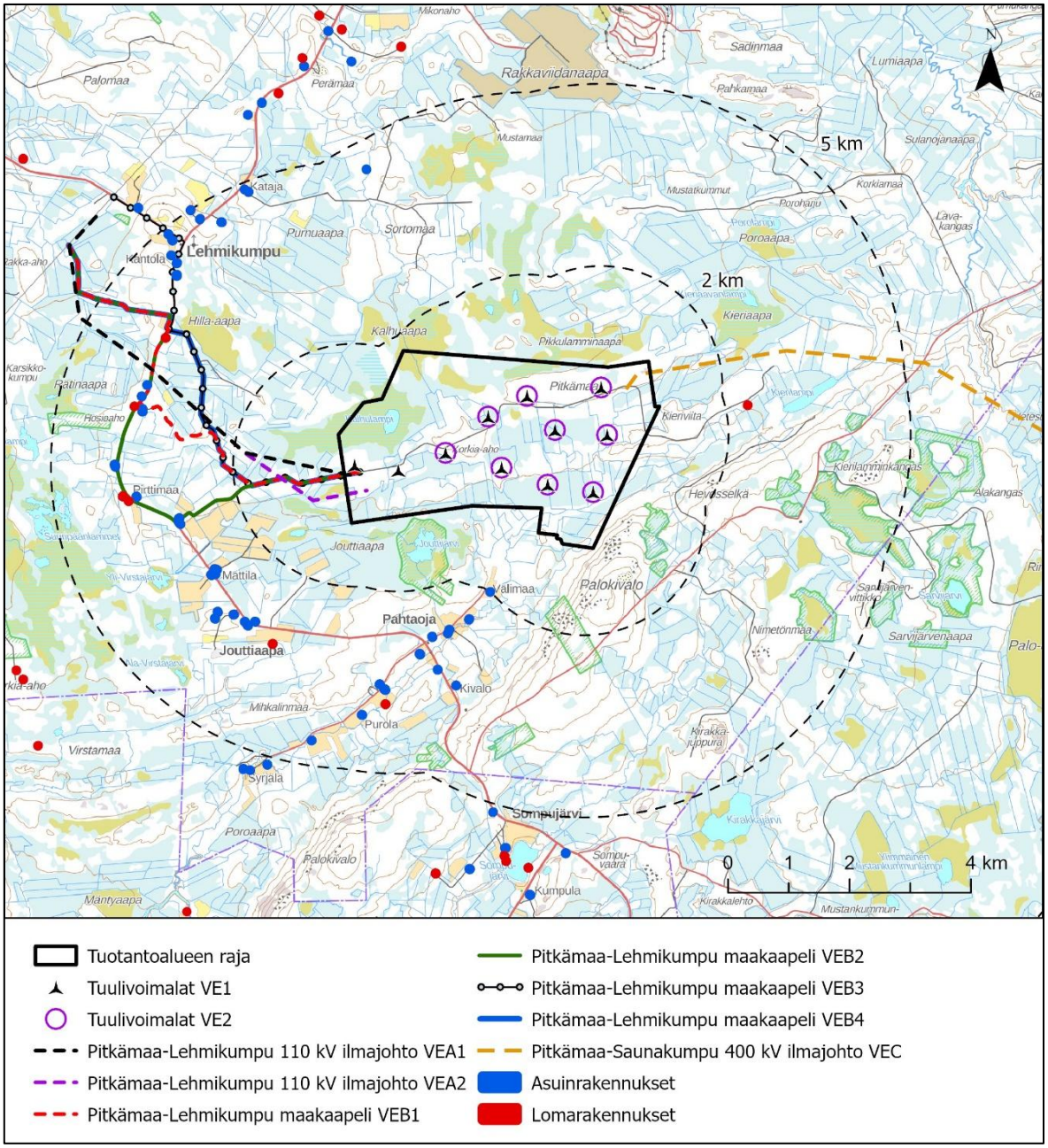
Vaihtoehto	Lähin asuinrakennus	Asuinrakennuksia alle 2 km:n etäisyydellä	Asuinrakennuksia 2–5 km:n etäisyydellä
VE 1	1999 metriä	1 kpl	43 kpl
VE 2	1999 metriä	1 kpl	25 kpl

Taulukko 19.2. Lähimpien lomarakennusten sijoittuminen suhteessa lähimpiin tuulivoimaloihin arvioitavissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Vaihtoehto	Lähin lomarakennus	Lomarakennuksia alle 2 km:n etäisyydellä	Lomarakennuksia 2–5 km:n etäisyydellä
VE 1	2370 m	0 kpl	7 kpl
VE 2	2370 m	0 kpl	4 kpl



Kuva 19.1 Tuotantoalueen ja sähkönsiirtolinjan reittivaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset (MML, Maastotietokanta 2025).



Kuva 19.2. Asuin- ja lomarakennukset 5 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta.

Herkät kohteet

Ympäristövaikutusten arvioinnissa kiinnitetään huomiota myös herkkiin kohteisiin. Herkkinä kohteina pidetään toimintoja, joissa oleskelevat väestöryhmät ovat muuta väestöä herkempiä ympäristöhäiriöiden haittavaikutuksille. Näihin luetaan yleisimmin päiväkodit, koulut, vanhusten palvelut ja sairaalat. Herkillä väestöryhmillä on myös yleensä vähemmän mahdollisuuksia vaikuttaa asuinpaikkaansa tai liikkumiseen.

Viiden kilometrin säteellä lähimmistä voimaloista ei ole herkkiä kohteita kummassakaan hankevaihtoehdossa (Kuva 19.2). Lähimmät kohteet sijaitsevat Tervolan kuntakeskuksessa (mm. Tervolan terveysasema, Tervolan lukio, Tervolan iso kirkko, Tervolan vanha kirkko).

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen lähellä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset on esitetty kuvassa (Kuva 19.1). Lähimpien asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen eri etäisyyksillä on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 19.3 ja Taulukko 19.4).

Taulukko 19.3. Lähimpien asuinrakennusten sijoittuminen suhteessa sähkönsiirron reittivaihtoehtoihin.

Vaihtoehto	Etäisyys lähimpään asuinrakennukseen	Asuinrakennuksia 50 m:n etäisyydellä	Asuinrakennuksia 100 m:n etäisyydellä	Asuinrakennuksia 300 m:n etäisyydellä
VEA1	238 m	0 kpl	0 kpl	1 kpl
VEA2	238 m	0 kpl	0 kpl	1 kpl
VEB1	30 m	3 kpl	4 kpl	4 kpl
VEB2	18 m	6 kpl	9 kpl	10 kpl
VEB3	30 m	2 kpl	5 kpl	6 kpl
VEB4	660 m	0 kpl	0 kpl	0 kpl
VEC	4 km	0 kpl	0 kpl	0 kpl

Taulukko 19.4. Lähimpien lomarakennusten sijoittuminen suhteessa sähkönsiirron reittivaihtoehtoihin.

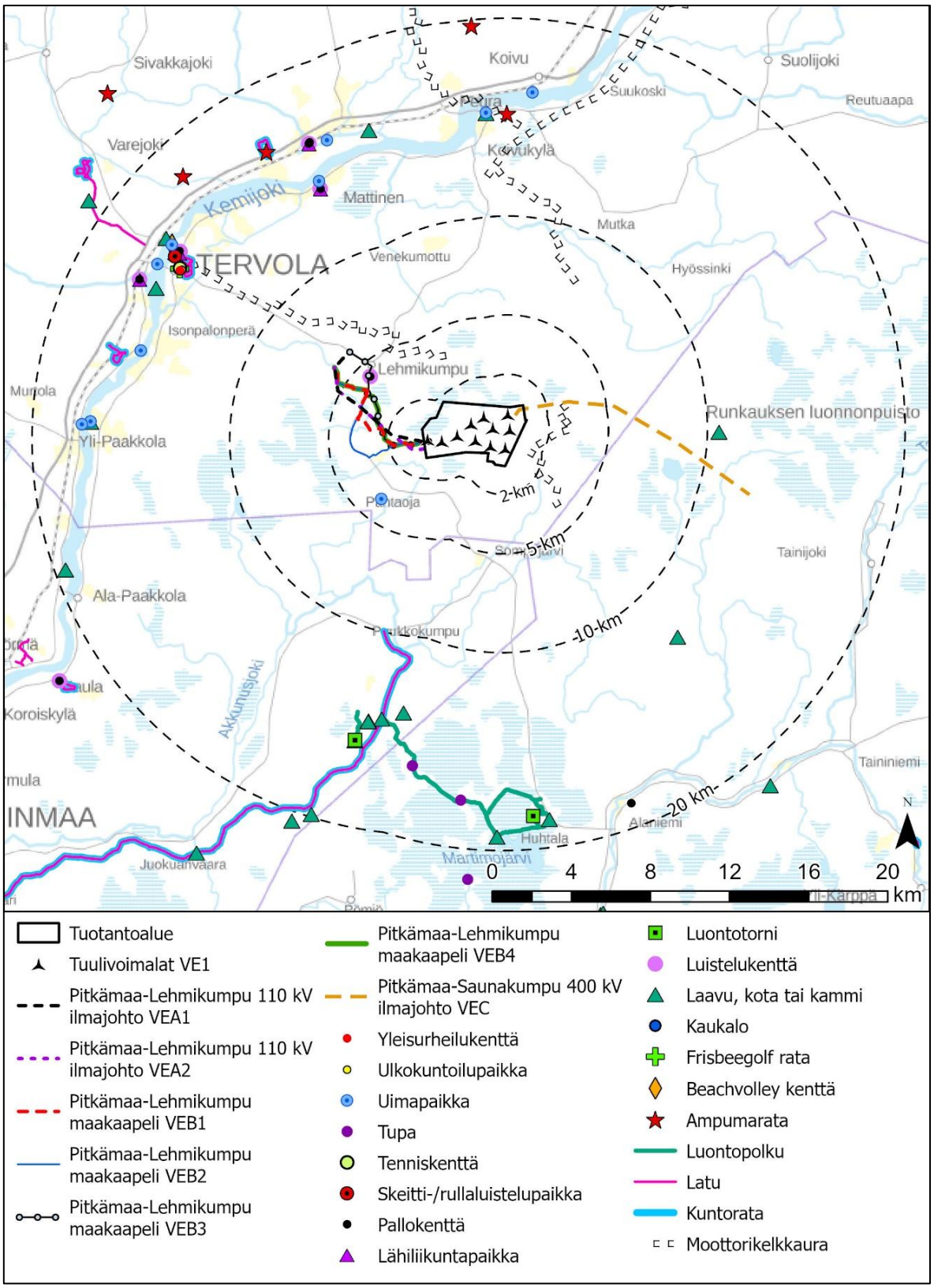
Vaihtoehto	Etäisyys lähimpään lomarakennukseen	Lomarakennuksia 50 m:n etäisyydellä	Lomarakennuksia 100 m:n etäisyydellä	Lomarakennuksia 300 m:n etäisyydellä
VEA1	550 m	0 kpl	0 kpl	0 kpl
VEA2	550 m	0 kpl	0 kpl	0 kpl
VEB1	35 m	1 kpl	2 kpl	2 kpl
VEB2	30 m	3 kpl	4 kpl	4 kpl
VEB3	135 m	0 kpl	0 kpl	1 kpl
VEB4	135 m	0 kpl	0 kpl	1 kpl
VEC	780 m	0 kpl	0 kpl	0 kpl

19.1.2 Alueen virkistyskäyttö

Muiden metsätalousalueiden tavoin tuotantoaluetta ja sen ympärillä olevaa aluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja luonnon tarkkailuun. Tuotantoalueella ei ole tiedossa virkistysreittejä tai -kohteita (Kuva 19.3). Lähimmät virkistyskäyttökohteet sijaitsevat 1–5 kilometrin päässä tuotantoalueesta. Tuotantoaluetta lähinnä sijaitsevat Korkiamaa – Kirakkajuppura moottorikelkkaura (noin 1 km), Kirkonkylä – Arppeen lammen moottorikelkkaura (noin 2,5 km), Tikan uimapaikka (noin 3 km) sekä Lehmikummun pallokenttä (noin 3,7 km). Seitsemästä kymmeneen kilometrin päässä sijaitsevat Mustanojanjänkä - Korkiamaa moottorikelkkaura, Sarkakankaan laavu sekä Huhtalammen laavu.

Sähkönsiirron osalta vaihtoehto VEB3 sijaitsee lähimmillään noin 100 metrin päässä Lehmikummun pallokentästä ja vaihtoehto VEC sijaitsee lähimmillään noin 140 metrin päässä Korkiamaa – Kirakka-juppura moottorikelkkaurasta.

Suurin osa alueen virkistyskäytöstä sijoittuu Tervolan keskusta-alueelle noin 15 kilometrin päähän tuotantoalueesta. Sitä kauempana sijaitsevat virkistyskohteet ovat esitetty kartalla (Kuva 19.3).



Kuva 19.3 Tuotantoalueen ja sähkönsiirron läheisyydessä sijaitsevat virkistyskäyttökohteet ja ulkoilureitit.

19.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden sekä muiden hankealueen käyttäjien näkökulmasta. Lähtötietoina on käytetty YVA-ohjelmavaiheessa saatuja mielipiteitä ja lausuntoja, asukaskyselyä sekä tietoja hankkeen vaikutusalueen asutuksesta. Vaikutusten merkittävyys on sidoksissa asutuksen määrään ja sijaintiin suhteessa tuotantoalueeseen ja tuulivoimaloihin sekä sähkönsiirtolinjoihin.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu YVA-selostuksen muiden vaikutusarviointien johtopäätökset. Tuulivoimahankkeissa huomioitavia ovat tyypillisesti äänimaisemaan ja meluun, valo-olosuhteisiin ja varjovälkkeeseen sekä maisemaan liittyvät vaikutusarvioinnit. Terveysvaikutuksia on arvioitu yleisellä tasolla pohjautuen tutkimuksiin ja tietoihin (esim. ohje- tai suositusarvot). Terveysvaikutuksia arvioitaessa on huomioitu myös, millaisia huolia tai pelkoja terveysvaikutuksiin liittyen on YVA:sta saadussa palautteessa esitetty.

Virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty kartta-aineistoja kuten Maanmittauslaitoksen pohjakarttoja, Maastotietokannan rakennustietoja sekä Jyväskylän yliopiston paikkatietoaineistoa liikuntapaikoista ja ulkoilureiteistä (Lipas). Keskeisenä aineistona on käytetty yleisötilaisuudessa saatua tietoa ja palautetta, asukaskyselyn vastauksia sekä muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointeja.

Hankkeen vaikutuksia virkistyskäyttöön on arvioitu sekä saavutettavuuden että viihtyisyyden näkökulmista. Tämän lisäksi hankkeen vaikutukset virkistyskäyttöön kytkeytyvät muihin arviointiosioihin, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä kaava-alueen maankäyttöön.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty tämän hankkeen muiden vaikutusarviointien tuloksia sekä seuraavia aineistoja:

- YVA-menettelyn aikana saadut lausunnot ja mielipiteet
- Asukaskyselyyn saadut vastaukset (Liite 11)
- Yleisötilaisuuksista ja seurantaryhmältä saadut tiedot
- Kartta-aineistot, kuvasovitteet, näkemäalueanalyysi
- Mallinnukset (melu- ja välkemallinnus)
- Muiden tuulivoimahankkeiden vaikutusten arvioinneista saadut tulokset ja kokemukset
- Tutkimukset ja selvitykset tuulivoimaloiden vaikutuksista ihmisiin

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu asuinyhdyskuntatasolla huomioiden tuotantoaluetta ympäröivä vakituinen ja loma-asutus ja alueiden käyttäjät. Tarkastelualueeseen kuuluvat alueet, joiden olosuhteita Pitkämaan hanke voi muuttaa sekä alueet, joille ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen kohdentuvat vaikutukset voivat ulottua. Tarkastelualueeseen on katsottu kuuluvan tuotantoalueen läheisyydessä olevat kylät ja asutuskeskittymät, virkistyskäyttökohteet ja herkät kohteet.

Vaikutusalueen laajuutta ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa ei voi yksiselitteisesti määritellä. Osa vaikutuksista kohdistuu vain tuotantoalueelle, ja osa myös sitä laajemmalle. Vaikutusalueen laajuus vaihtelee sen mukaan, onko kyseessä suora tai välillinen vaikutus, ja mille elinympäristön osa-alueelle se kohdistuu; kohdistuuko se asumisviihtyvyyteen, liikkumiseen, virkistykseen tai maisemaan.

Eniten suoria vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuu tuotantoalueelle ja sen välittömään läheisyyteen, jossa ihmisten elinympäristö muuttuu eniten. Tällaisia vaikutuksia voi aiheutua esimerkiksi melusta tai varjovälkkeestä alle kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista.

Vaikutusten merkittävyys määrittyy osaltaan niiden keston ja altistuvien ihmisten määrän perusteella. Vaikutus on sitä merkittävämpi, mitä useampaan ihmiseen se kohdistuu. Vaikutus voi olla kuitenkin erittäin suuri yksittäiselle ihmiselle tai kiinteistölle, vaikka vaikutukset kokonaisuutena arvioitaisiin kohtalaisiksi tai vähäisiksi.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvin osin Imperia-hankkeessa kehitettyä menetelmää. Vaikutusten arvioinnissa on tunnistettu sekä tuulivoimaloiden että ulkoisten sähkönsiirtoreittien aiheuttamia mahdollisia vaikutuksia. Vaikutusten arviointi on tehty laadullisena asiantuntija-arviona.

19.3 Vaikutusten tunnistaminen

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat ihmisiin ja yhteisöihin kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinympäristössä, päivittäisessä elämässä, elämänlaadussa tai hyvinvoinnissa. Nämä niin kutsutut sosiaaliset vaikutukset kytkeytyvät suurelta osin hankkeen muihin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti. Vaikutusten arvioinnissa pyritään tunnistamaan eri ihmisryhmät ja heidän näkökulmansa arvioinnin kohteena olevaan hankkeeseen. Muutokset voivat olla kehitystä parempaan tai huonompaan suuntaan riippuen siitä, kenen näkökulmasta niitä tarkastelee. Jonkin tietyn vaikutuksen merkitys saattaa olla erilainen yksilötasolla kuin esimerkiksi ns. yleisen edun näkökulmasta. (Sairinen 2022.)

Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua tuulivoimahankkeista usealla eri tavalla. Vaikutukset saattavat olla suoria (esim. melu) tai epäsuoria (esim. rakentamisen aikaisia rajoitteita alueen virkistyskäytössä). Lisäksi tuulivoimahankkeet saattavat aiheuttaa yleisesti kokemiseen perustuvia vaikutuksia, kuten turvallisuudentunteen heikentymistä tai huolia ja pelkoja vaikutuksista terveyteen. Yleistäen elinympäristön muuttumisella saattaa olla vaikutuksia alueen ihmisiin ja yhteisöihin. Vaikutukset voivat olla myös myönteisiä, kuten alueen saavutettavuuden paraneminen tiestön parantamisen ja ylläpidon seurauksena.

Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua välittömästi ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. Toisaalta esimerkiksi luontoon tai elinkeinon harjoittamiseen kohdistuvat muutokset voivat vaikuttaa välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin. Rakennusvaiheen ja käytön aikaisten vaikutusten lisäksi vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa asukkaiden huolina, pelkoina, toiveina tai epävarmuutena hankkeen aiheuttamista muutoksista omassa elinympäristössä. Nämä heikentävät viihtyvyyttä ja hyvinvointia yksilötasolla ja saattavat varsinkin pitkään jatkuvina aiheuttaa stressiä ja jopa terveysongelmia. Yhteisön tasolla huolet ja epävarmuus tulevasta voivat toimia joko yhdistävänä tai erottavana tekijänä.

Tuulivoimahankkeissa ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voivat olla esimerkiksi seuraavat välittömät tai välilliset muutokset:

- Asumisviihtyvyydessä (vakituisten ja loma-asukkaiden maisema, melu tai muu elinympäristössä koettu häiriö)
- Alueiden virkistyskäytössä tai harrastusmahdollisuuksissa (esim. marjastus, luonnossa liikkuminen, kalastus, metsästys, muut vapaa-ajan viettotavat tms.)
- Ihmisten huolissa, peloissa, toiveissa tai tulevaisuuden suunnitelmissa (esim. mahdolliset vaikutukset kiinteistöjen arvoon)
- Paikallisten asukkaiden kokemassa yhteisöllisyydessä (mahdolliset ristiriidat)
- Elinkeinon harjoittamisen mahdollisuuksissa tai edellytyksissä

Tuulivoimahankkeissa tyypillisiä vaikutuksia aiheutuu voimaloiden käyntiäänistä ja varjon välkkymisestä sekä maisemamuutoksista. Vaikutukset ovat kokemusperäisiä ja yksilöllisesti koettuja. Hankkeet voivat vaikuttaa myös alueen virkistyskäyttöön ja harrastusmahdollisuuksiin.

YVA-menettelyssä pyritään tunnistamaan myös hankkeiden merkittäviä terveysvaikutuksia. Vaikutuksilla terveyteen tarkoitetaan mahdollisia muutoksia ihmisten terveydessä tai elinympäristön terveydellisissä oloissa. Vaikutuksia voi aiheutua esimerkiksi melusta, päästöistä tai muista elinympäristön häiriöistä. Maailman terveysjärjestö WHO:n laajan terveyden määritelmän mukaan terveys on fyysistä, psyykkistä ja sosiaalista toimintakykyä, jossa ihminen on myönteisessä vuorovaikutuksessa elinympäristönsä kanssa (Savolainen-Mäntyjärvi & Kauppinen 2000, 20). Arvioitaessa hankkeen vaikutuksia ihmisiin terveys ja hyvinvointi ovat yhteydessä toisiinsa.

Elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvien vaikutusten lisäksi tarkastellaan vaikutuksia virkistyskäyttöön. Virkistyskäytön osalta arvioidaan, miten tuulivoimalat ja sähkönsiirtoreitit muuttavat virkistyskäytön mahdollisuuksia ja olosuhteita vaikutusalueella, ja millaiseksi virkistyskäyttö koetaan vaikutusalueella.

Sähkönsiirto

Uusien sähkönsiirtoreittien ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät yleensä muutoksiin maisemassa ja elinympäristön viihtyisyydessä. Maisema muodostaa keskeisen osan ihmisen elinympäristöä, ja pääosin maisemamuutosten ja mahdollisten huolten (esim. voimajohtojen epäillyt vaikutukset terveyteen) kautta voimajohdoilla voi olla kielteisiä vaikutuksia etenkin lähialueen (alle 300 metriä) asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen. Uusien voimajohtoalueiden ja rakentamisrajoitusten kautta vaikutuksia voi kohdistua myös maankäyttöön (esim. kiinteistöjen ja palstojen pirstoutuminen). Rakennettaessa uusi voimajohto samaan maastokäytävään jo aikaisemmin rakennetun sähkönsiirtolinjan viereen vaikutukset jäävät yleensä vähäisemmiksi kuin rakennettaessa uuteen maastokäytävään. Vaikutuksia ihmisiin ei aiheudu toteutettaessa sähkönsiirto maakaapelina.

19.4 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan tuotantoaluetta laajemmalla tarkastelualueella. Hankkeen vaikutusalueena huomioidaan erityisesti alle kahden kilometrin sekä kahdesta viiteen kilometrin etäisyysvyöhykkeet lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Vaikutusten merkittävyys määritetään Imperia-menetelmää soveltaen vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Vaikutusten arvioinnissa on käytetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 19.5 ja Taulukko 19.6) esitettyjä kriteerejä.

Taulukko 19.5. Vaikutusalueen herkkyyden kriteerit ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Runsaasti häiriintyviä kohteita, kuten asuin- tai lomarakennuksia. Runsaasti herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja tai hoitolaitoksia. Alue tai paikka on hyvin tärkeä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta. Erittäin tärkeä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo tai erittäin olennainen merkitys osana viherverkkoa.	Alueella ei lainkaan ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne). Rauhallinen tai pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on erittäin heikko.
Suuri	Melko paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Melko runsaasti häiriintyviä kohteita, kuten asuin- tai lomarakennuksia. Herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja tai hoitolaitoksia. Alue tai paikka on tärkeä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta. Tärkeä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo tai olennainen merkitys osana viherverkkoa.	Alueella vähän ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne). Melko rauhallinen tai melko pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on heikko.
Kohtalainen	Jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asuin- tai lomarakennuksia. Korkeintaan yksittäisiä herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja tai hoitolaitoksia. Alue tai paikka on kohtalaisen tärkeä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta. Jonkin verran harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa tai liittyy viherverkkoon.	Alueella jonkin verran ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne). Muutoksia ympäristössä ajoittain. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on kohtalainen.
Vähäinen	Yksittäisiä potentiaalisia haitankärsijöitä. Ei ollenkaan tai korkeintaan yksittäisiä häiriintyviä kohteita, kuten asuin- tai lomarakennuksia. Ei herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja tai hoitolaitoksia. Alue tai paikka ei ole kovin tärkeä yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta. Ei harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa tai ei olennainen osa viherverkkoa.	Alueella paljon olemassa olevia ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne). Ympäristön muutostila on jatkuva. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on suuri.

Taulukko 19.6. Muutoksen suuruusluokan kriteerit ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Muutoksen suuruus	**Voimakkuus ja suunta**	**Alueellinen laajuus/ ajallinen kesto**
Erittäin suuri kielteinen	Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat hyvin suuria. Ympäristövaikutukset aiheuttavat erittäin selviä kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutukset estävät totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat esim. huomattavaa estevaikutusta. Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta huomattavasti heikentäviä päästöjä (esim. melu, tärinä, ilmansaasteet). Muutokset vähentävät alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä (ristiriidat, konfliktit). Muutokset (esim. melu- tai maisemavaikutukset) haittaavat erittäin paljon harrastus- tai virkistyskäyttöä.	Muutokset kohdistuvat erittäin laajalle alueelle, voivat olla jopa valtakunnallisia, tai kyseessä on pysyvä tai erittäin pitkäkestoinen muutos (yli 20 vuotta).
Suuri kielteinen	Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat suuria. Ympäristövaikutukset aiheuttavat selviä kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutukset häiritsevät totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat esim. estevaikutusta. Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta jonkin verran heikentäviä päästöjä (esim. melu, tärinä, ilmansaasteet). Muutokset vähentävät jonkin verran alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä (ristiriidat, konfliktit). Muutokset (esim. melu- tai maisemavaikutukset) haittaavat melko paljon harrastus- tai virkistyskäyttöä.	Muutokset kohdistuvat laajalle alueelle, voivat olla jopa maakunnallisia, tai kyseessä on pitkäkestoinen muutos (n. 10–20 vuotta).
Kohtalainen kielteinen	Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat kohtalaisia. Ympäristövaikutukset aiheuttavat jonkin verran kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutukset häiritsevät totuttuja tapoja tai toimintoja jonkin verran tai aiheuttavat esim. vähäistä estevaikutusta. Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta vähäisesti heikentäviä päästöjä (esim. melu, tärinä, ilmansaasteet). Muutokset vähentävät alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä vähäisesti (ristiriidat, konfliktit). Hankkeen ympäristövaikutukset (esim. melu- tai maisemavaikutukset) haittaavat kohtalaisesti harrastus- tai virkistyskäyttöä.	Muutokset ovat pääosin paikallisia, kohdistuvat pääosin hankealueen läheisyyteen, tai kyseessä on väliaikainen muutos (n. 5–10 vuotta).

Muutoksen suuruus	**Voimakkuus ja suunta**	**Alueellinen laajuus/ ajallinen kesto**
Vähäinen kielteinen	Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat vähäisiä. Ympäristövaikutukset aiheuttavat vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen. Muutokset häiritsevät vähäisesti totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat esim. erittäin lievää estevaikutusta. Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta erittäin vähäisesti heikentäviä päästöjä (esim. melu, tärinä, ilmansaasteet). Muutokset saattavat vähentää alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä erittäin vähäisesti tai yksittäisissä tapauksissa (ristiriidat, konfliktit). Hankkeen ympäristövaikutukset (esim. melu- tai maisemavaikutukset) eivät haittaa harrastus- tai virkistyskäyttöä.	Muutokset ovat paikallisia, kohdistuvat vain hankealueen läheisyyteen, tai kyseessä on lyhytkestoinen tai ajoittainen muutos (esim. vain rakentamisen aikainen n. 0–5 vuotta).
Ei muutosta		
Myönteinen	Hanke aiheuttaa myönteisiä muutoksia asuin- ja elinympäristössä. Elinolot ja viihtyvyys paranevat. Muutokset vaikuttavat myönteisesti totuttuihin toimintatapoihin tai mahdollistavat uusia toimintoja. Muutokset saattavat edistää alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä (esim. vähentää ristiriitoja). Harrastus- ja virkistyskäyttömahdollisuudet alueella paranevat.	

19.5 Asukasvuorovaikutus ja osallistuminen

19.5.1 Seurantaryhmä ja yleisötilaisuus

Seurantaryhmän tarkoituksena on saada ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) tueksi mukaan paikallisten yhdistysten ja niissä toimivien henkilöiden näkemyksiä. Seurantaryhmä tuo esille hankealueen ympäristön ominaispiirteitä ja eri toimijoiden intressejä. Ryhmän toiminnalla pyritään tehostamaan tiedonkulkua hankkeen etenemisestä hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä. Sen kokoonpanoon kuuluvat yleensä keskeiset alueella toimivat yhdistykset, jotka edustavat asukkaita, kyläläisiä ja kotiseutua, metsästäjiä, luonnonsuojelijoita sekä yrityksiä. Tilaisuudesta laadittu muistio on toimitettu kaikille seurantaryhmän jäsenille.

Hankkeelle muodostetun seurantaryhmän YVA-ohjelmavaiheen kokoontuminen järjestettiin etäyhteydellä (Teams) 30.5.2023. Seurantaryhmässä esitettiin kommentteja muun muassa seudulla olevien muiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusten ja Tervolan tuulivoimastrategian huomioimisesta sekä minimietäisyydestä asuinrakennuksiin. Lisäksi pidettiin tärkeänä erityisesti sähkönsiirtoreittien maisemavaikutusten tutkimista ja mahdollisuutta hyödyntää nykyisiä johtoaukeita sähkönsiirtoreitin valinnassa. Todettiin myös, että alueella on paljon tuulivoimahankkeita vireillä, joten yhteistyötä eri toimijoiden välillä tulisi tehdä erityisesti sähkönsiirron osalta.

Seurantaryhmän toinen kokoontuminen toteutettiin 27.10.2025 Teams-yhteydellä. Tilaisuudessa esiteltiin YVA-selostuksen luonnosta. Tilaisuudessa muun muassa kysyttiin Imperia-menetelmään liittyen siitä, mikä on kohtalaisen ja merkittävän ero vaikutusten arvioinnissa. Tuulivoimahanketta kommentoitiin haitallisena linnustolle muuttolintujen osalta. Tuotiin myös esille, että aluetta ei ole osoitettu maakuntakaavassa eikä Lapin liiton tekemässä tuuli- ja aurinkovoimaselvityksessä tuulivoimapotentiaaliseksi alueeksi.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 10.8.2023 kunnantalossa Tervolassa. Tilaisuuteen oli mahdollisuus osallistua myös etäyhteydellä (Teams). Tilaisuuteen osallistui paikan päällä 14 ja etäyhteydellä seitsemän henkilöä. Tilaisuudessa oli myös hankkeesta vastaavan sekä yhteysviranomaisen ja YVA-konsultin edustajia keskustelemassa. Tilaisuudessa esiteltiin YVA-menettelyn kulkua, Pitkä-maan tuulivoimahankkeen etenemistä sekä YVA-ohjelman sisältöä. Keskustelussa tuotiin esille seuraavia kysymyksiä ja näkökohtia, jotka kirjattiin muistioon ja joihin tilaisuudessa vastattiin:

- Sähkönsiirron verkkojen korvausten suuruus?
- Paljonko hankealueelta pitää olla maanvuokrasopimuksia tehtynä, että hanke etenee?
- Tervolassa olevan tuulivoimahankkeen yhteydessä on todettu, että alueelle sijoittuu muinaismuistoalue. Miten tällainen huomioidaan, ja onko saapuneella palautteella vaikutusta?
- Jos hankkeesta valitetaan, niin onko valituksen tekijä/ maanomistaja yksin asian kanssa?
- Hanke on Tervolan tuulivoimastrategian vastainen.
- Pahtaoja kulkee alueen läpi. Pahtaoja laskee suoraan Perämereen, ei Kemijokeen.
- Miten sillat huomioidaan kuljetusten osalta, kestääkö sillat? Rakennetaanko uusia siltoja?
- Johtokäytävä on noin 20 km pitkä ja noin 50 m leveä. Johtokäytävän alta menee metsää. Miksi metsien haaskauskielto ei koske tuulivoimaa?
- Luonnonvarakeskuksen ja tuulivoimayhtiöiden poroselvitys valmistuu 3–5 vuoden päästä, eikö selvityksen tuloksia pitäisi odottaa?
- Luontomatkailun ja retkeilyn vaikutuksia ei ole esitetty arvioitavaksi. Tuulivoima pilaa luontokokemukset. Alueen läheisyyteen sijoittuu mm. koiravaljakkoyritys, ja lähellä sijaitsee myös Kivalot, joka on Kemin alueen tärkein alue retkeilyn kannalta. Pimeämatkailua ei ole huomioitu, ja hanke vaikuttaa Kätkävaaran pimeäalueeseen. Alueen vieressä kulkee luontomatkailulle tärkeä moottorikelkkareitti, joka ei näkynyt kartalla.
- Voimaloiden korkeudeksi suunnitellaan 300 m. Mikä on voimaloiden perustamistapa?
- Lapin liitto tekee maakunnallista suunnittelua, mutta kuka on taho, joka valvoo kokonaisuutta? Onko hanke Lapin liiton tuulivoimaselvityksessä? Tuulivoima ei mahdu kantaverkkoon, milloin tulee stoppi, kun kaikki ei mahdu verkkoon?
- Jos metsäpalsta sijaitsee tuotantoalueen välittömässä läheisyydessä, saako siitä maanomistaja korvausta?
- Milloin ja mistä havainnekuvat tulevat?
- Miten infraäänet huomioidaan?
- Ohjeet meluvaikutusten arviointiin ovat vanhentuneita, kun voimaloiden koko kasvaa.
- Kauanko rakentaminen kestää?
- Jos kaikki hankkeet toteutuvat, yhteisvaikutukset ovat merkittävät.
- Yhteisvaikutukset luontomatkailulle ovat suuria Etelä-Lapissa. Luontomatkailun imago voidaan menettää. Sompujärven suunta on tärkeä Kemin matkailijoille.

Hanketta ja sen valmistelua on ollut mahdollista seurata muun muassa hankkeesta vastaavan, Tervolan kunnan ja yhteysviranomaisena toimivan Lupa- ja valvontaviraston internetsivuilta.

19.5.2 Kirjalliset mielipiteet

Pitkämaan tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta toimitettiin yhteysviranomaiselle yhteensä 25 lausuntoa ja 12 mielipidettä. Lausunnoissa pidettiin tärkeänä kiinnittää huomiota Kemijoen itäpuolelle suunnitteilla olevien useiden tuulivoimahankkeiden, kuten Vitsakankaan ja Hevosselän hankkeiden, yhteisvaikutuksiin. Samalla tulisi tarkastella erityisesti eri hankkeiden sähkönsiirtoyhteyksien yhteensovittamista ja olemassa olevien johtokäytävien hyödyntämistä. Yhteisvaikutusten arviointiin tulisi sisällyttää myös virkistyskäyttöön ja metsästykseen sekä metsätalouteen kohdistuvat vaikutukset.

Lausunnoissa pidettiin tärkeänä kiinnittää huomiota tuulivoimaloiden läheisyydessä 0–5 kilometrin etäisyydellä elinympäristön terveys- ja viihtyvyyshaittaa aiheuttaviin tekijöihin. Asuin- ja loma-asutusten sijainti, etäisyys, tuuliolosuhteet, melu, välke, maisema-arvot, puusto ja maaston muoto tulisi huomioida suunnitteluvaiheessa aluekohtaisesti. Elinympäristöön vaikuttava toiminta on suunniteltava ja järjestettävä siten, että väestön ja yksilön terveyttä ylläpidetään ja edistetään. Korostettiin, että toiminnan harjoittaja tunnistaa toimintansa terveyshaittaa aiheuttavat riskit ja seuraa niihin vaikuttavia tekijöitä.

Itäkosken, Länsikosken ja Törmän kylien lausunnossa katsottiin, että sähkönsiirron vaihtoehto SVEA 1 sijoittuisi Keminmaan kunnan puolelle ja aiheuttaisi Itäkosken kyläläisille suuren metsäsarkojen puuston menetyksen. Kyläyhdistyksen mukaan kyseinen sähkönsiirron vaihtoehto ei ole toteuttamiskelpoinen, sillä hankkeen haitat tulisivat keminmaalaisille ja hyödyt tervolalaisille. Lausunnon mukaan voimajohtovaihtoehdon maanomistajiin ei ole oltu yhteydessä eikä alueen asukkaita tiedotettu.

Yksityishenkilöiden mielipiteistä yhdeksässä vastustettiin sähkönsiirron vaihtoehtoa SVEA1. Perusteluna esitettiin, että kyseinen vaihtoehto on pisin, ja se tuhoaisi eniten maanomistajien metsämaata ja luontoa. Voimajohdon rakentamisesta koituisi taloudellista haittaa maa- ja metsätaloudelle, se veisi parhaat metsästysmaat ja rikkoisi ainutlaatuisen luontoympäristön ja metsänomistajien tilukset. Vaihtoehto SVEA2 vaatisi vähemmän uutta johtokäytävää ja olisi Tervolan puolella, mitä pidettiin oikeudenmukaisena ratkaisuna. Mielipiteissä puollettiin sähkönsiirron vaihtoehtoja SVEA2 ja SVEB. Katsottiin, että Tervola ja Simo ovat panostaneet tuulienergiaa ja saavat siitä myös hyödyn. Mahdollisimman lyhyen siirtoreitin ympäristövaikutukset jäisivät vähäisemmiksi kuin muissa vaihtoehdoissa.

19.5.3 Asukaskysely

YVA-menettelyn yhteydessä toteutettiin huhti- ja toukokuun aikana 2025 asukaskysely, jolla selvittiin paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden tuotantoalueen käyttöä ja merkitystä sekä näkemyksiä suunniteltavasta hankkeesta. Vastaajilta kysyttiin muun muassa näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista sekä vaikutuksista virkistyskäyttöön, maisemaan ja asumisviihtyvyyteen. Kyselylomakkeella oli sekä monivalintakysymyksiä että avoimia kysymyksiä, joihin oli mahdollista vastata vapaamuotoisesti.

Asukaskysely postitettiin 15.4.2025 rakennettujen kiinteistöjen (asuin- ja lomarakennukset) omistajille kymmenen kilometrin säteellä Pitkämaan suunnitellusta voimaloista. Kyselykirje postitettiin yhteensä 126 osoitteeseen. Kyselystä julkaistiin myös lehti-ilmoitus 29.4.2025 ilmestyneessä Tervola-lehdessä. Vastausaika kyselyyn päättyi 9.5.2025, mihin mennessä vastauksia saatiin yhteensä 32 kpl. Asukaskyselyn toteutus ja vastausjakaumat on esitetty yksityiskohtaisesti tämän arviointiselostuksen liitteessä olevassa yhteenvetoraportissa (liite 11).

Vastanneet

Vastanneista 47 % oli alueen vakituisia asukkaita, ja loma-asukkaita oli 31 %. Vastanneista 56 % oli 46–65-vuotiaita, ja 28 % oli yli 65-vuotiaita. Tervolasta saatiin 47 % ja Keminmaasta 22 % vastauksista. Naapurikuntien ulkopuolelta saatuja vastauksia oli 19 %.

Yhteensä 22 % vastaajista ilmoitti asuvansa tai omistavansa loma-asunnon kahden kilometrin etäisyydellä ja 41 % kahdesta viiteen kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Yli viiden kilometrin etäisyydellä asunnon tai loma-asunnon omistavia oli yhteensä 37 % vastaajista. Tuulivoimalat olivat tuttuja melkein kaikille vastaajille, sillä 72 % heistä oli käynyt voimalan juurella, ja 25 % oli nähnyt tuulivoimaloita alle kahden kilometrin etäisyydeltä.

Vaikutusalueen käyttö

Vastausten perusteella Pitkämaan tuotantoaluetta ja ympäröivää aluetta viiden kilometrin säteellä käytetään monipuolisesti virkistykseen. Käyttö painottuu marjastukseen ja sienestykseen (78 %), ulkoiluun, patikointiin tai hiihtämiseen (59 %) ja metsästykseen (50 %). Vastanneista 44 % ilmoitti käyttävänsä aluetta metsätalouden harjoittamiseen. Alueen nykyistä käyttöä ja merkitystä omassa elinympäristössä kysyttiin myös avoimella kysymyksellä. Avoimissa vastauksissa tuotiin esille ulkoilu-, metsästys- ja metsätalouskäyttö, alueen luonnontilaisuus ja eläimistö sekä vaikutukset paikallisten elinoloihin ja alueen ainutlaatuisuuteen esimerkiksi matkailuelinkeinon hyödyntämisen näkökulmasta.

Asukkaiden näkemyksiä tuulivoimasta ja arvioita hankkeen vaikutuksista

Vastaajat pitivät yleisesti tärkeänä, että Suomi vähentää riippuvuutta tuontienergiasta (76 % oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä väittämästä). Lähes kolmannes (31 %) vastaajista oli täysin tai jokiseenkin samaa mieltä väittämästä ”Tuulivoima on kestävää, ja se säästää luonnonvaroja”, ja 41 % oli väittämästä eri mieltä. Tuulivoiman lisäämiseen suhtautui myönteisesti 40 % vastaajista, ja vastaavasti 43 % suhtautui kielteisesti. Tuulivoimaa ei pääasiassa haluta oman asuinalueen lähiympäristöön: yhteensä 61 % oli täysin tai jokseenkin eri mieltä väittämästä ”Lähiympäristön asukkaat tottuvat ajan kuluessa tuulivoimahankkeeseen eikä sitä koeta häiritsevänä”.

Kuntatason vaikutuksista vastaajat arvioivat myönteiseksi vaikutuksen kunnan talouteen ja elinvoimaisuuteen. Sen sijaan vaikutukset alueen matkailuun, alueen arvostukseen ja alueen tai kunnan imagoon arvioitiin pääosin kielteisiksi.

Omaan elinympäristöön kohdistuvissa vaikutuksissa painottuivat kielteiset vaikutukset. Merkittävän tai vähäisen kielteisinä vaikutuksina koettiin vaikutukset: asumisviihtyisyyteen (71 %), maisemaan (71 %), kiinteistöjen arvoon (62 %) ja melutasoon alueella (62 %).

Kielteiset vaikutukset painottuivat myös virkistyskäyttöön ja luontoon kohdistuvissa vaikutuksissa. Merkittävän tai vähäisen kielteisinä vaikutuksina koettiin vaikutukset: linnustoon (80 %), luonnonläheisyyteen ja rauhallisuuteen (74 %), virkistyskäyttöön (71 %), kasvillisuuteen ja eläimistöön (71 %), metsästysmahdollisuuksiin (58 %) sekä luonnonantimien keräämiseen (53 %).

Vastaajia pyydettiin myös valitsemaan annetuista vastausvaihtoehdoista kolme hankkeen merkittävintä kielteistä vaikutusta ja kolme merkittävintä myönteistä puolta. Merkittävimpinä kielteisinä vaikutuksina pidettiin vaikutuksia alueen eläimistöön ja riistaeläimiin (47 %), maisemavaikutuksia (43 %) sekä tuulivoimaloista aiheutuvaa ääntä (43 %). Merkittävimpinä hankkeen myönteisinä puolina pidettiin alueen tieverkoston ja sen kunnossapidon paranemista (56 %), vaikutuksia kuntatalouteen (48 %) sekä energiaomavaraisuutta (44 %).

Vastaajat saivat perustella, tarkentaa ja kommentoida vastauksiaan myös vapaamuotoisesti. Kysymykseen saaduissa avoimissa vastauksissa korostuivat vaikutukset luonnonympäristöön ja teiden kunnossapitoon sekä kriittisyys tuulivoimaa kohtaan liiketoimintana. Lisäksi tuotiin esille huoli erityisesti loma-asutukseen tarkoitettujen kiinteistöjen arvon alenemisesta, kun luonnonrauha tuulivoimaloiden myötä menetetään.

Vastaajien yleisnäkemys hankkeesta oli pääosin kielteinen. Yhteensä 32 % oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä väittämästä ”Pitkämaan tuulivoimahanke on mielestäni kannatettava”, ja yhteensä 45 % oli väittämästä täysin tai jokseenkin eri mieltä. Vastaajista yhteensä 23 % oli samaa mieltä siitä, että suunniteltava hanke ja alueen nykyinen käyttö sopivat yhteen, kun vastaavasti 50 % oli asiasta eri mieltä. Yhteensä 21 % oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä väittämästä ”Hankkeen edut ovat suuremmat kuin hankkeesta aiheutuvat haitat”, mutta yhteensä 62 % oli väittämästä täysin tai jokiseenkin eri mieltä.

Vastaajilta kysyttiin myös kantaa hankkeen vaihtoehtoihin. Vaihtoehtoa VE1 (32 %) kannatettiin vaihtoehtoa VE2 (3 %) enemmän, joskin suurin osa vastaajista (45 %) kannatti vaihtoehtoa VE0. Sähkönsiirron vaihtoehtoa VEB1 (19 %) kannatettiin enemmän kuin muita vaihtoehtoja. Vapaamuotoisissa perusteluissa nousivat esille myönteisyys maakaapelia kohtaan sähkönsiirron vaihtoehtona, luonnon ja ympäristön huomioon ottaminen, myös muiden vaihtoehtojen esittäminen sähkönsiirrolle sekä kriittisyys hanketta kohtaan.

19.6 Vaikutukset ihmisiin

19.6.1 Tuulivoimahankkeen vaikutukset rakennus- ja purkuvaiheessa

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana alueella on työmaita, joilla liikkuminen on turvallisuussyistä rajoitettu. Rakennustöistä ja raskaiden ajoneuvojen liikenteestä aiheutuu melua, mikä muuttaa alueen nykyistä äänimaisemaa. Maisema muuttuu tuotantoalueella ja sen läheisyydessä huomattavasti. Uusien huoltoteiden rakentaminen ja nykyisten teiden vahvistaminen, tuotantoalueen sisäiset kaapelikaivannot ja voimajohdot sekä sähköasemat muuttavat maisemaa rakennuspaikoilla.

Rakentaminen heikentää lähimpien asuin- ja lomarakennusten asukkaiden elinoloja ja viihtyvyyttä. Rakentamisen aikainen melu on kuitenkin pääasiassa paikallista ja lyhytaikaista eikä leviä tuotantoaluetta laajemmalle. Häiriöitä aiheutuu myös tuotantoalueen läheisyydessä liikkuville virkistyskäyttäjille, kuten marjastajille, sienestäjille, ulkoilijoille ja metsästäjille.

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtolinjojen purkamisen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisen vaikutukset. Melu ja liikenne alueella lisääntyy. Raskas liikenne tuotantoalueella ja sitä ympäröivillä alueilla vaikuttaa myös alueella liikkuvien ihmisten turvallisuuden tunteeseen. Rakennus- ja purkuvaiheen häiriöt ovat väliaikaisia ja paikallisia, mutta ne voidaan kokea paikallisesti merkittävinä.

19.6.2 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Uudet rakennettavat tuulivoimalat vaikuttavat ihmisten elinoloihin tyypillisesti hankkeen vaikutusalueen nykyisessä äänimaisemassa, valo-olosuhteissa ja maisemassa tapahtuvien muutosten kautta. Voimaloiden käyttöönoton jälkeen niiden käyntiääni ja lapojen pyörimisliikkeestä aiheutuva humina muuttavat nykyistä äänimaisemaa alueella. Tuulivoimaloiden roottorin pyörimisestä voi puolestaan aiheutua säännöllisesti välkkyvää varjovaikutusta, ja voimaloiden lentoestevalot muodostavat selvästi havaittavan valonlähteen ympäristöön. Tuulivoimalat muuttavat asukkaiden ja virkistyskäyttäjien elinympäristöä ja maiseman luonnetta.

Voimalat vaikuttavat elinoloihin ja viihtyvyyteen ja muuttavat paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden virkistykseen käyttämiä alueita ja heidän kokemustaan luonnonympäristöstä sellaisena, kuin he ovat tottuneet sen kokemaan. Vaikutuksia terveyteen saattaa aiheutua, mikäli tuulivoimaloista aiheutuvan melun tai varjovälkkeen ohje- tai suositusarvot tehtyjen mallinnusten mukaan ylittyvät asuin- tai lomarakennusten kohdalla.

Elinolot ja viihtyvyys

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan Imperia-menetelmän mukaisesti hankkeen vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Vaikutusalueen herkkyyttä muutoksille lisää potentiaalisten haitankärsijöiden eli vakituisen asutuksen ja loma-asutuksen suuri määrä, herkkien kohteiden läheisyys, harrastus- ja virkistyskäyttöarvot ja elinympäristön rauhallisuus. Herkkyyttä muutoksille toisaalta vähentää, mikäli hankkeen vaikutusalueella on nykytilanteessa jo entuudestaan ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja, tai että ympäristö on muutoinkin muutoksessa.

VE1

Vaihtoehdossa VE1 tuotantoalueelle rakennettaisiin 11 tuulivoimalaa. Nykyisellään tuotantoalueella on havumetsää, harvapuustoisia alueita ja avosuota, ja alue on metsätalouskäytössä. Äänimaisema muodostuu pääosin luonnonäänistä (luku 13). Ääniä muodostuu ajoittain myös virkistyskäytöstä, metsänhoitotöistä, puunkorjauksesta ja kuljetuksista. Asukaskyselyn perusteella aluetta käytetään monipuolisesti virkistykseen.

Vaihtoehdossa VE1 on yksi asuinrakennus alle kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Sen lisäksi kahdesta viiteen kilometrin etäisyysvyöhykkeellä voimaloista on yhteensä 50 asuin- ja lomarakennusta. Näin ollen vaikutusalueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja on nykytilassa vähän, ja alue on ihmisten elinympäristönä rauhallinen. Vaikutusalueen herkkyys ihmisten elinympäristön muutoksille arvioidaan näillä perusteilla kokonaisuudessaan kohtalaiseksi.

Meluvaikutusten arvioinnin mukaan (luku 13) tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle. Tuulivoimalat kuitenkin muuttavat tuotantoalueen äänimaisemaa, millä voi heikentää viihtyvyyttä virkistyskäytössä. Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset meluvaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään vähäisen kielteisiksi.

Välkevaikutusten arvioinnin mukaan (luku 14) maksimisuositusta kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitetä yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Varjovälke on kuitenkin havaittavissa Pitkämaan tuotantoalueen läheisyydessä, mikä voi heikentää viihtyisyyttä virkistyskäytössä. Varjovälkkeen vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään vähäisen kielteisiksi.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu kokonaisuudessaan vähäisen kielteisiksi (luku 15). Lähialueen yksittäisiin kohteisiin ja pihapiireihin, esimerkiksi Pahtaojan alueella, vaikutukset voivat olla kohtalaisia. Lähivaikutusalueella (alle 10 km voimaloista) muutoksia kohdistuisi erityisesti tuulivoimaloiden länsi- ja pohjoispuolella olevaan asutus- ja viljelymaisemaan. Peltoaukeiden reunoilta tai avoimesta tiemaisemasta katsoen tuulivoimalat kohoaisivat melko massiivisina elementteinä metsänreunan yläpuolella. Ulommalla vaikutusalueella (noin 10 km – 24 km voimaloista) maisemakuvan muutoksia kohdistuisi erityisesti Kemijoen jokilaaksojen kylä- ja viljelymaisemaan sekä Martimoaavan laajaan suomaisemaan. Kaukovaikutusalueella (noin 20 km – 30 km) maisemakuvan muutos korostuisi erityisesti Kätkävaaran ja Vammavaaran alueilla, joiden rakkakivikkoisilta avoimilta laki- ja rinnealueilta avautuisi laajoja ja pitkiä näkymiä vaarojen ympärillä levittäytyvään maisemaan.

VE2

Vaihtoehdossa VE2 tuotantoalueelle rakennettaisiin yhdeksän tuulivoimalaa. Myös vaihtoehdossa VE2 on yksi asuinrakennus alle kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Sen lisäksi kahdesta viiteen kilometrin etäisyysvyöhykkeellä voimaloista on yhteensä 29 asuin- ja lomarakennusta. Vaikutusalueen herkkyys muutoksille on sama kuin vaihtoehdossa VE1.

Meluvaikutusten arvioinnin mukaan (luku 13) vaihtoehdossa VE2 meluvaikutus tuotantoalueen ympäristöön on kauttaaltaan hieman pienempi kuin vaihtoehdossa VE1. Tuulivoimamelun tai pientaajuisen melun ohje- tai raja-arvot eivät ylity missään tarkastelupisteessä. Tuotantoalueen äänimaiseman muutos voi kuitenkin heikentää viihtyvyyttä virkistyskäytössä. Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset meluvaikutukset on arvioitu kokonaisuutena vähäisen kielteisiksi, kuten vaihtoehdossa VE1.

Välkevaikutusten arvioinnin mukaan (luku 14) vaihtoehdossa VE2 maksimisuositusta kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitetä yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Pitkä-maan tuotantoalueen läheisyydessä havaittu välke voi kuitenkin heikentää viihtyisyyttä virkistyskäytössä. Varjovälkkeen vaikutukset on arvioitu kokonaisuutena vähäisen kielteisiksi, kuten vaihtoehdossa VE1.

Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan (luku 15) vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa kokonaisvaikutusten suhteen. Vaihtoehdon VE2 kahta pienempi voimalamäärä voi lieventää vaikutuksia vähäisesti yksittäisiin kohteisiin. Myös vaihtoehdon VE2 vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu kokonaisuudessaan vähäisen kielteisiksi.

Virkistyskäyttö

Tuulivoimaloiden ääni ja näkyminen vaikuttavat siihen, kuinka miellyttäväksi liikkuminen ja virkistyskäyttö koetaan voimaloiden läheisyydessä. Tuulivoimalat eivät rakentamisvaiheen jälkeen rajoita tuotantoalueen tai ulkoilureittien käyttämistä ulkoiluun tai muuhun virkistäytymiseen, eikä tuulivoiman tuotantoaluetta aidata. Alueella voi liikkua kuten ennenkin jokaisen oikeuksien mukaisesti. Talviaikaan jäätävien sääolosuhteiden vallitessa voimaloiden välittömässä läheisyydessä liikkumista ei suositella mahdollisesti lavoista irtoavan jään vuoksi. Tiet helpottavat alueella liikkumista ja virkistyskäyttöä kuten marjastusta tai metsästysharrastusta. Toisaalta ympärivuoden auki pidettävä tiestö voi lisätä alueen liikennettä mikä voi häiritä virkistyskäyttöä ja esimerkiksi metsästämistä.

Virkistyskäyttäjät voivat kokea tuotantoalueen ja sitä ympäröivän alueen virkistyskäyttöarvojen vähenevän äänimaisemassa, valo-olosuhteissa tai maisemassa tapahtuvien muutosten takia. Tehtyjen vaikutusarviointien mukaan äänimaiseman muutos voi vaikuttaa virkistyskäyttöön tuotantoalueella (luku 13.10), ja varjovälke laskee viihtyisyyttä tuotantoalueella ja sen läheisyydessä (luku 14.6). Maisemamuutosten osalta näkymiä tuulivoimaloihin avautuisi paikoitellen lähivaikutusalueella olevilta moottorikelkkaurilta, erityisesti laajemmilta puuttomilta suoaukeilta. Maisemakuva muuttuisi paikoin myös kaukovaikutusalueella Kätkävaaran, Vammavaaran ja Martimoaavan alueilla, mikä voi vaikuttaa virkistyskäyttökokemukseen kyseisillä alueilla. Virkistyskohteiden erämainen tunnelma voi häiriintyä jonkin verran tuulivoimaloiden näkyessä kohteiden taustamaisemassa, joskin alueilta on havaittavissa myös nykyisiä toiminnassa olevia tuulivoima-alueita.

Terveyshuolet ja -vaikutukset

Tuulivoimahankkeet herättävät huolta terveysvaikutuksista varsinkin rakennettaessa tuulivoimaloita lähelle asutusta. Koetut huolet vaikuttavat hyvinvointiin ja elämänlaatuun. Vaikutukset terveyteen ovat mahdollisia, mikäli melun tai välkkeen ohje- tai suositusarvot mallinnusten perusteella

ylittyvät, ja niiden vaikutukset on arvioitu merkittäviksi. Vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden äänet ja varjovälkkeen häiritseviksi.

Mahdollisia terveyshaittoja aiheuttavina tekijöinä on tärkeää arvioida erityisesti tuulivoimasta aiheutuvien äänten häiritsevyyttä sisällä ja unen häiriintymistä. Tuulivoimalamelun terveysvaikutuksia on tutkittu epidemiologisin tutkimusmenetelmin vuodesta 1993 lähtien. Tuulivoiman melun äänitaso on yhteydessä melun häiritsevyyteen, mutta yhteyttä tuulivoimalamelun äänitason ja unenlaadun välillä ei ole löytynyt. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteivätkö herkimmät yksilöt voisi kokea tuulivoimalasta aiheutuvan äänen häiritsevän unta (Hongisto 2014). Äänitason lisäksi myös asenteiden, yksilöllisen meluherkkyyden, huolen omasta terveydestä ja maiseman muuttumisen on todettu vaikuttavan häiritsevyyteen (Turunen ym. 2016).

Tuulivoimaloiden tuottamaa infraääntä epäillään usein tuulivoimaloiden ympäristössä koetun oireilun aiheuttajaksi. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL) toteutti vuosina 2015–2016 Suomessa laajan epidemiologisen kyselytutkimuksen yhdeksän tuulivoima-alueen läheisyydessä. Tutkimuksen mukaan tuulivoimaloiden tuottama infraääni ei ollut yhteydessä raportoituihin oireisiin, sillä oireilun yleisyys ei lisääntynyt kaava-alueita lähestyessä (Turunen ym. 2016).

Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittamassa hankkeessa on selvitetty, onko tuulivoimaloiden infraäänellä haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen (Maijala ym. 2020). Hankkeen toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työ-terveyslaitos, Helsingin yliopisto sekä Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui pitkäaikaismit-tauksista, kyselytutkimuksesta ja kuuntelukokeista.

Kyseisestä hankkeesta julkaistun raportin mukaan tuulivoimatuotannon terveysvaikutukset ovat aiheuttaneet huolta, koska osa jo toiminnassa olevien tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä asuvista henkilöistä on kertonut monenlaisista elämänlaatua heikentävistä oireista, jotka he ovat itse yhdistäneet tuulivoimaloiden infraääneen. Infraäänellä tarkoitetaan hyvin pientaajuista eli matalaa ääntä, jonka taajuus (värähtelyjen lukumäärä sekunnissa) on alle 20 Hz. Sitä esiintyy kaikkialla luonnossa ja rakennetussa ympäristössä yhdessä kuuluvan äänen kanssa. Infraäänen voi aistia, jos äänenpainetaso on riittävän suuri (Maijala ym. 2020).

Mainitun tutkimuksen pitkäaikaismittaukset osoittivat, että tuulivoimaloiden tuottamat infraäänitasot ja kuuloaistin herkkyyden mukaisesti painotetut keskiäänitasot olivat tuulivoimatuotantoalueiden lähellä (noin 1,5 km:n etäisyydellä) sijaitsevien talojen sisätiloissa samaa suuruusluokkaa kuin kaupunkiympäristössä. Moni tuulivoimaloiden infraääneen oireitaan yhdistävä koki tuulivoimaloiden kuuluvan äänen häiritseväksi ja liitti oireitaan myös tuulivoimaloiden aiheuttamaan tärinään ja sähkömagneettiseen kenttään. Henkilöt, jotka ilmoittivat saavansa oireita tai sairaudentunnetta tuulivoimaloiden infraäänestä, eivät havainneet tuulivoimaloiden infraääntä, eivätkä kokeneet sitä häiritsevämpänä kuin henkilöt, jotka eivät saa oireita tuulivoimaloista (Maijala ym. 2020).

Pieni altistustaso, jolla ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia, laaja oireiden kirjo sekä se, että altistuskokeessa ei voitu osoittaa tuulivoimaloiden infraäänellä olevan suoria elimistövaikutuksia, on viitannut siihen, että oireilua selittävät muut tekijät kuin tuulivoimaloiden infraääni. Oireilua voi selittää tuulivoimaloiden kokeminen häiritseviksi ja niiden käsittäminen terveysriskinä. Toisaalta on mahdollista, että oireet ja sairaudet, jotka eivät liity tuulivoimaloiden infraääneen, tulkitaan niistä johtuviksi. Tulkintoihin vaikuttaa myös julkinen keskustelu haittavaikutuksista (Maijala ym. 2020).

Pitkämaan tuulivoimahankkeessa tehtyjen melumallinnusten perusteella melun ohjearvot ja STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle eivät ylity. Myöskään varjovälkkeen maksimisuositusarvot eivät välkemallinnusten perusteella ylity. Näin ollen terveysriskiä suunnitelluista tuulivoimaloista ei arvioida aiheutuvan. Vaikutuksia kuitenkin koetaan yksilöllisesti, ja huolet ja pelot terveysvaikutuksista heikentävät elinoloja ja viihtyvyyttä hankkeen vaikutusalueella.

Virkistyskäytön osalta yleisesti saavutettavissa olevilla virkistykseen soveltuvilla alueilla on merkitystä väestön terveyttä ylläpitävänä ja vahvistavana tekijänä (Tyrväinen ym. 2017). Mikäli tällaiset alueet vähenevät merkittävässä määrin paikallisesti, sillä saattaa olla välillisiä kielteisiä vaikutuksia hyvinvointiin ja terveyteen. Tuulivoimahankkeet eivät kuitenkaan rakennusvaihetta lukuun ottamatta estä virkistyskäyttöä, joten vaikutuksia terveyteen ei sitä kautta aiheudu.

19.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Seuraavassa taulukossa on esitetty IMPERIA-menetelmän kriteerien perusteella tehty arvio hankkeen vaikutuksista elinoloihin ja viihtyvyyteen vaihtoehtoissa VE 1 ja VE2. Vaihtoehtojen välillä ei ole käytännössä juurikaan eroa, sillä voimaloiden määrä on lähellä toisiaan.

Taulukko 19.7. Tuulivoimahankkeen vaikutukset ihmisiin.

	VE1 (11 voimalaa)	**VE2 (9 voimalaa)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen herkkyys** Vaikutusalueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä: yksi asuinrakennus alle 2 km etäisyydellä sekä yhteensä 50 asuin- ja lomarakennusta 2–5 km:n etäisyysvyöhykkeellä voimaloista. Ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja on nykytilassa vähän, ja alue on ihmisen elinympäristönä rauhallinen.	**Kohtalainen herkkyys** Vaikutusalueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä: yksi asuinrakennus alle 2 km etäisyydellä sekä yhteensä 29 asuin- ja lomarakennusta 2–5 km:n etäisyysvyöhykkeellä voimaloista. Ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja on nykytilassa vähän, ja alue on ihmisen elinympäristönä rauhallinen.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen muutos** Tuulivoimalat aiheuttavat vähäisiä kielteisiä muutoksia asuin- ja elinympäristöön. Melun ohjearvot eivät ylity, mutta äänimaiseman muutos tuotantoalueella voi heikentää viihtyvyyttä virkistyskäytössä. Meluvaikutukset on arvioitu kokonaisuutena vähäisen kielteisiksi. Varjovälkkeen maksimisuositus vuotuisesta varjovälkkeestä ei ylity. Varjovälke voi kuitenkin heikentää viihtyisyyttä virkistyskäytössä tuotantoalueella ja sen läheisyydessä. Välkevaikutukset on arvioitu kokonaisuutena vähäisen kielteisiksi. Maisemamuutokset ovat hyvin paikkakohtaisia lähialueella. Muutoksia kohdistuu pääasiassa ulommalla vaikutusalueella ja kaukovaikutusalueella oleville kylä- ja viljelyalueille, yhtenäisille avosoille ja avoimeen vaaramaisemaan.	**Vähäinen muutos** Tuulivoimalat aiheuttavat vähäisiä kielteisiä muutoksia asuin- ja elinympäristöön. Melun ohjearvot eivät ylity, mutta äänimaiseman muutos tuotantoalueella voi heikentää viihtyvyyttä virkistyskäytössä. Meluvaikutukset on arvioitu kokonaisuutena vähäisen kielteisiksi. Varjovälkkeen maksimisuositus vuotuisesta varjovälkkeestä ei ylity. Varjovälke voi kuitenkin tuotantoalueen läheisyydessä heikentää viihtyisyyttä virkistyskäytössä. Välkevaikutukset on arvioitu kokonaisuutena vähäisen kielteisiksi. Maisemamuutokset ovat hyvin paikkakohtaisia lähialueella. Muutoksia kohdistuu pääasiassa ulommalla vaikutusalueella ja kaukovaikutusalueella oleville kylä- ja viljelyalueille, yhtenäisille avosoille ja avoimeen vaaramaisemaan.

	Maisemavaikutukset on arvioitu kokonaisuutena vähäisen kielteisiksi.	Maisemavaikutukset on arvioitu kokonaisuutena vähäisen kielteisiksi.
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen** Hanke vaikuttaa vähäisen kielteisesti elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Tuulivoimalat muuttavat alueen nykytilassa erämaista luonnetta rakennetummaksi ja voivat heikentää sitä kautta virkistyskäyttökokemusta. Melu- ja välkemallinnusten perusteella hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen.	**Vähäinen kielteinen** Hanke vaikuttaa vähäisen kielteisesti elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Tuulivoimalat muuttavat alueen nykytilassa erämaista luonnetta rakennetummaksi ja voivat heikentää sitä kautta virkistyskäyttökokemusta. Melu- ja välkemallinnusten perusteella hankkeella ei arvioida ole-van vaikutuksia terveyteen.

19.8 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirtolinjan rakentamisen vaikutuksia ihmisiin voi aiheutua lähinnä maiseman muuttumisesta, terveyteen liittyvistä huolista tai peloista tai turvallisuuden tunteen heikentymisestä. Voimalinjan alle jää metsä- ja peltoalueita, mikä voi haitata maa- ja metsätalouden harjoittamista. Uuteen maastokäytävään rakennettava voimajohto muuttaa pelto- ja metsäalueita ja luonnonympäristöä rakennetuksi ympäristöksi. Vaikutukset yksittäisille kiinteistöille voivat olla paikallisesti suuria, vaikka vaikutukset sähkönsiirtolinjalla kokonaisuudessaan arvioitaisiin vähäisiksi tai kohtalaisiksi.

Asukkaat käyttävät asuin- ja lomakiinteistöjensä lähialueita virkistykseen, jolloin voimajohdon vaikutukset voivat ulottua myös kiinteistöjen ulkopuoliseen toimintaan. Sähkönsiirtolinja ei sinänsä muuta alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia nykytilasta, mutta se muuttaa alueen luonnetta varsinkin sellaisilla alueilla, joilla voimajohto sijoittuu kokonaan uuteen maastokäytävään.

Sähkönsiirron vaikutusten arvioinnissa vaikutusalueen herkkyys muutoksille määritellään potentiaalisten haitankärsijöiden (vakituinen ja loma-asutus) ja nykytilassa ympäristöhäiriöitä aiheuttavien toimintojen määrän perusteella. Lisäksi huomioidaan, millainen merkitys vaikutusalueella on yhteisöllisyyden, identiteetin tai jonkun muun tekijän kannalta (esim. tilanne, jossa uusi voimajohto halkoo kyläyhteisöä). Uuteen maastokäytävään rakennettaessa herkkyys muutoksille on yleensä suurempi kuin rakennettaessa voimajohto olevan nykyisen voimajohdon rinnalle.

Vaihtoehdossa VEA1 rakennetaan uusi 7,2 kilometriä pitkä ilmajohto ja vaihtoehdossa VEA2 uusi 7,6 kilometriä pitkä ilmajohto uuteen maastokäytävään Lehmikummun uudelle rakennettavalle sähköasemalle. Molemmissa vaihtoehdoissa etäisyys lähimpään asuinrakennukseen on 238 metriä ja lähimpään lomarakennukseen 550 metriä. Vain yksi asuinrakennus sijoittuu 300 metrin etäisyydelle voimajohdosta kummassakin vaihtoehdossa. Vaikutusalueen herkkyys muutoksille on vähäinen ja muutoksen suuruus vähäinen molemmissa vaihtoehdoissa. Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat siten vähäisiä.

Vaihtoehdoissa VEB1, VEB2, VEB3 ja VEB4 sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina, jolloin vaikutuksia elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen ei aiheudu. Maakaapelit ovat pituudeltaan 7,7–9,8 kilometriä. Etäisyys lähimpään asuinrakennukseen on lyhin vaihtoehdossa VEB2 (18 metriä) ja pisin vaihtoehdossa VEB4 (660 metriä). Etäisyys lähimpään lomarakennukseen on lyhin vaihtoehdossa VEB2 (30 metriä) ja pisin vaihtoehdoissa VEB3 ja VEB4 (135 metriä). Vaihtoehdossa VEB2 on 50 metrin etäisyydellä eniten sekä asuinrakennuksia (6 kpl) että lomarakennuksia (3 kpl) 50 metrin etäisyydellä maakaapelista. Vaihtoehto VEB2 on näin ollen läheisen asutuksen määrän kannalta vähemmän suositeltava muihin vaihtoehtoihin verrattuna.

Vaihtoehdossa VEC rakennetaan uusi 13,2 kilometriä pitkä ilmajohto uuteen maastokäytävään Saunakummun uudelle rakennettavalle sähköasemalle. Etäisyys lähimpään asuinrakennukseen on 4 kilometriä ja lähimpään lomarakennukseen 780 metriä. Voimajohdosta 300 metrin etäisyydelle ei sijoitu yhtään asuin- tai lomarakennusta. Vaikutusalueen herkkyys muutoksille on vähäinen ja muutoksen suuruus vähäinen. Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat siten vähäisiä.

19.9 Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset

Vaihtoehdossa VE 0 tuotantoalueelle ei toteuteta tuulivoimahanketta, eikä hankkeeseen liittyvää sähkönsiirron infrastruktuuria tarvita. Maankäyttö voi tällöin säilyä nykyisellään. Vaikutuksia elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön tai terveyteen ei aiheudu.

19.10 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi aiheutua eri tuulivoimahankkeiden samanaikaisista vaikutuksista äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin etenkin, jos tuulivoiman tuotantoalueet sijoittuvat lähelle toisiaan. Maisemakuva muuttuu sitä enemmän, mitä enemmän energiantuotantoon ja sähkönsiirtoon liittyviä rakenteita maisemassa näkyy. Yhteisvaikutukset maisemaan ulottuvat melun ja välkkeen yhteisvaikutuksia laajemmalle alueelle, jolloin haitan kokijoiden määrä voi olla suurempi kuin melu- ja välkevaikutuksissa.

Melun yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu läheinen Hevosselän tuulivoimahanke noin viiden kilometrin etäisyydellä. Vaikutusarvioinnin mukaan (luku 13) yhteisvaikutus nostaa melutasoja 1–2 dB. Yhteisvaikutukset huomioiden tuulivoimamelun ohjearvoja tai pienitaajuisen melun toimenpideraja-arvoja ei ylitettäisi kummassakaan hankevaihtoehdossa. Mallinnusten perusteella pieniä yhteisvaikutuksia havaittaisiin vain Pitkämaan ja Hevosselän tuotantoalueiden välissä, jossa ei ole asutusta. Myös varjovälkkeen yhteisvaikutuksissa (luku 14) on huomioitu Hevosselän hanke. Vaikutusarvioinnin mukaan Pitkämaan ja Hevosselän tuotantoalueiden väliin kohdistuvat varjovälkevaikutukset olisivat pieniä, eikä kyseisellä alueella ei ole asutusta.

Maisemallisia yhteisvaikutuksia muodostuu, mikäli eri tuulivoimahankkeiden voimaloita näkyy monesta eri suunnasta. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan (luku 15) yhteisvaikutuksissa korostuisivat laaja-alaisemmat tuulivoima-alueet erityisesti ulomman vaikutusalueen luoteisosista sekä kaukovaikutusalueelta tarkasteltuna. Kokonaisuudessaan Pitkämaan yhteisvaikutukset muiden alueen tuulivoima-alueiden kanssa on arvioitu vähäisiksi tai korkeintaan kohtalaisiksi. Pitkämaan tuulivoima-alueen yhteisvaikutukset korostuisivat yhtenäisemmillä avosuoalueilla sekä Kemijoen jokilaakson luoteis-pohjoisosissa.

Asukkaiden arvioita yhteisvaikutuksista

Asukaskyselyssä kysyttiin avoimella kysymyksellä vastaajien arvioita seudulla toiminnassa tai suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksista. Kymmenen vastaajaa arvioi merkittävimpiä yhteisvaikutuksia elinympäristössään. Vastauksissa tuotiin esille muun muassa Tervolan vaaramaisemien ainutlaatuisuus, joka useiden hankkeiden toteutuessa menetettäisiin. Huolta esitettiin myös luontokadosta ja vaikutuksista ihmisten hyvinvointiin ja asumisviihtyisyyteen. Yhdessä vastauksessa tuotiin esille riitatilanteet, jotka ovat rikkoneet paikallisten ihmisten pitkäaikaiset suhteet tuulivoimahankkeissa. Yhteisvaikutuksia todettiin aiheutuvan myös ilmajohtona toteutettavista sähkönsiirtolinjoista.

19.11 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden sijoittelulla voidaan parhaiten vähentää ihmisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Sijoittelussa tulee huomioida riittävä etäisyys asutuksesta sekä maisemavaikutukset.

Mahdollista huolta, pelkoa tai epävarmuutta voidaan lieventää tiedottamalla asukkaita avoimesti hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta ja vaikutuksista. Esimerkiksi liikkumisrajoituksista hankealueella on hyvä tiedottaa maanomistajia, ulkoilijoita ja harrastajia etukäteen.

Asukkaiden ja maanomistajien näkemyksiä voimaloiden sijoittamisesta tulisi aina mahdollisuuksien mukaan huomioida yhdenvertaisesti. Vuoropuhelu paikallisten asukkaiden ja kyläyhteisöjen sekä hanketoimijan välillä on arvokasta molemmille osapuolille ja sitä toivotaan jatkettavan myös YVA-menettelyn jälkeen.

YVA-ohjelmasta saadussa palautteessa ja asukaskyselyssä on esitetty huolta hankkeen vaikutuksista kiinteistöjen arvoon. YVA-menettelyyn eivät kuitenkaan kuulu omaisuuden arvoihin kohdistuvat vaikutukset eikä niitä arvioida erikseen. Mahdollinen kiinteistökohtainen haittaselvitys ei myöskään yksiselitteisesti ota kantaa kiinteistön arvoon.

Varjovälkkeen haittavaikutusta pystytään tarvittaessa ehkäisemään pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat kriittiseksi ajaksi (välkkeen hallintajärjestelmä). Valaistusoloja muuttaa varjon välkkymisen lisäksi myös lentoestevalojen käyttäminen. Lentoestevalojen vaikutuksia voitaisiin lieventää niitä koskevia määräyksiä muuttamalla.

Tuulivoimaloiden osien kuljetuksista aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusten ajankohdat siten, että ne aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä muulle liikenteelle. Paikallista liikenneturvallisuuden heikkenemistä sekä melun, tärinän ja pienhiukkasten haittoja voidaan lieventää ohjaamalla liikenne mahdollisimman suurelta osin valta- tai kantatieverkolle.

19.12 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tavoitteena on läpinäkyvä arviointi saatujen lähtöaineistojen pohjalta. Vaikutukset ovat luonteeltaan laadullisia, ja arviointi perustuu asiantuntijan näkemykseen saatujen lähtötietojen perusteella.

Muiden vaikutusarviointien mahdolliset epävarmuudet voivat kertaantua vaikutusten arviointiin niiltä osin, kuin ne vaikuttavat ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen. Vaikutusten arvioinnin perusteluilla pyritään vähentämään subjektiivisesti koettujen vaikutusten tunnistamiseen liittyviä epävarmuustekijöitä siten, että arvioinnin lukijan on mahdollista seurata arvioinnin vaiheita ja pää-telmiä.

19.13 Yhteenveto

Taulukko 19.8. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten suuruus alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*	*	VEA1, VEA2, VEC	VEB1, VEB2, VEB3, VEB4	
Kohtalainen herkkyys				VE1, VE2		
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

* Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja terveyteen:

- Rakennus- ja purkuvaiheen vaikutukset ovat tilapäisiä. Rakennusvaihetta lukuun ottamatta tuulivoimalat eivät estä hankealueen virkistyskäyttöä, mutta ne muuttavat alueen nykyistä erämaista luonnetta rakennetummaksi.
- Vaikutusalueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja on nykytilassa vähän, ja alue on ihmisen elinympäristönä rauhallinen. Vaikutusalueen herkkyys muutoksille on kohtalainen.
- Tuulivoimaloiden toiminta ei aiheuta ohjearvoja ylittäviä melu- tai välkevaikutuksia lähimpien asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Vaikutukset äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin sekä maisemavaikutukset on arvioitu vähäisen kielteisiksi.
- Hankkeen vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella vähäisiä kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Vaihtoehtojen välillä ei ole käytännössä eroa, sillä voimalamäärät eroavat vain vähän toisistaan.
- Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen.
- Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuudessaan vähäisen kielteisiä ilmajohtona toteutettavissa vaihtoehdoissa VEA1, VEA2 ja VEC. Muissa maakaapelina toteutettavissa vaihtoehdoissa vaikutuksia ei aiheudu. Sähkönsiirto ei aiheuta terveysriskiä lähimpien asuin- tai lomarakennusten asukkaille.

20 Viestintäyhteydet, Puolustusvoimien toiminta ja tutkat

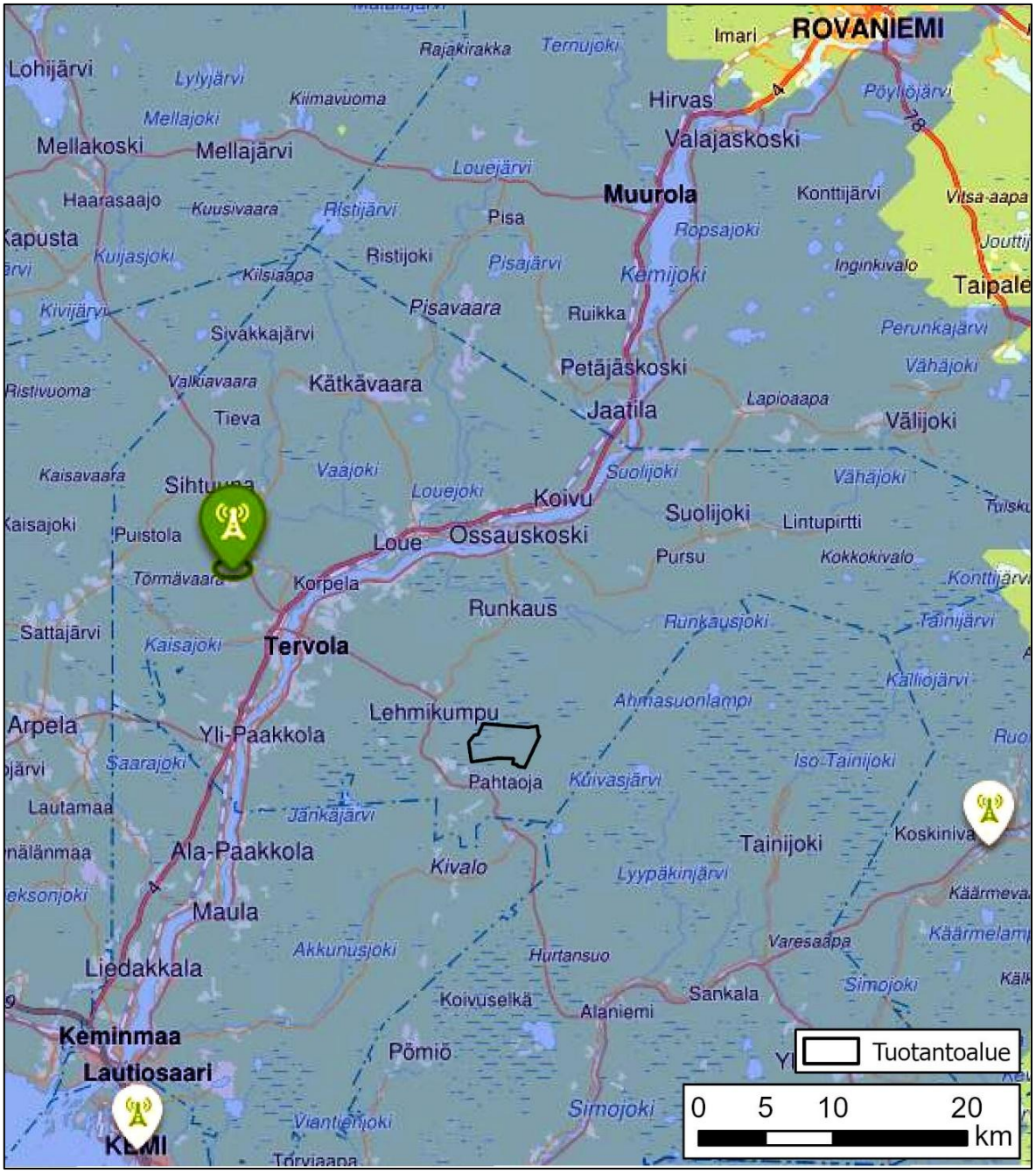
20.1 Viestintäyhteyksien ja tutkien nykytila tuotantoalueella

Ilmatieteenlaitoksella on Suomessa 12 säätutkaa (Ilmatieteenlaitos 2025). Lähinnä tuotantoaluetta sijaitseva säätutka sijaitsee Sodankylässä noin 165 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta.

Puolustusvoimien tutkien sijainnit eivät ole julkisessa tiedossa, vaan niiden osalta arvioinnissa tukeudutaan Puolustusvoimilta saatuun lausuntoon. Puolustusvoimilta saatiin lausunto syyskuussa 2023, jonka mukaan puolustusvoimat ei vastusta hankkeen toteuttamista.

Tuotantoalue ulottuu kanavanipun B ja E näkyvyysalueelle. Digita Oy:n karttapalvelun (2025) mukaan tuotantoalueen lähin TV-lähetinasema, jonka näkyvyysalueelle hankealue sijoittuu, sijaitsee Tervolassa Törmävaaralla, noin 20 km etäisyydellä tuotantoalueen luoteispuolella.

Hankealueella ja sen ympäristössä on täysi Elisan sekä 4G max 100M -verkon kattavuus (Elisa 2025). DNA:n 2G verkossa ei ole hankealueen ympäristössä katvealueita, ja 4G- sekä 5G-verkot kattavat suuren osan hankealueesta (DNA 2025). Telian 2G, 4G ja 5G-verkot kattavat lähes koko hankealueen (Telia 2025).



Kuva 20.1. TV-lähetinasemat ja niiden peittoalueet hankealueen läheisyydessä (Digita Oy).

20.2 Vaikutusten tunnistaminen

20.2.1 Tuulivoimaloiden vaikutusten tunnistaminen

Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin (2022a) mukaan mikroaaltotutkajärjestelmät ovat tuulivoimaloiden vaikutuksille herkimpiä tutkajärjestelmiä. Suomessa mikroaaltotutkajärjestelmiä käytetään meri- ja ilmaliikenteen ohjauksessa, Ilmatieteen laitos meteorologiassa sekä Rajavartiolaitos ja Puolustusvoimat aluevalvonnassa. Tutkan herkkyys tuulivoiman häiriöille johtuu pääosin kahdesta syystä:

1. Tutkan käyttämät suhteellisen korkeat taajuudet vaimenevat paljon kulkiessaan tuulivoiman tuotantoalueen läpi, jolloin tutkan kantama lyhenee.

2. Tutkan toiminta perustuu heikkojen, useimmiten liikkuvien maalien (kaikujen) tunnistamiseen, jolloin tuulivoimalan liikkuvat roottorit aiheuttavat vastaanottimeen kaikuja, jotka tutka tulkitsee väärin.

Mikroaaltotutkajärjestelmien lisäksi tuulivoimaloilla voi Traficomin (2022b) mukaan olla vaikutuksia lähes kaikkiin lähiseudun radiojärjestelmiin. Keskeisiä yleisradiolähetteitä ja -palveluita ovat digitaalinen televisio, FM-radio ja matkaviestinverkot (Traficom 2022a). Tuulivoimala-alue voi vaikuttaa radiojärjestelmiin kolmella tavalla:

1. Tuulivoimaloiden alueen läpi kulkevan signaalin vaimeneminen
2. Heijastukset voimaloiden rungoista
3. Heijastukset voimalan roottorin lavoista

Traficomin (2022a) mukaan tuulivoimalat voivat vaimentaa radiosignaalia, jos tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee radiolähettimen ja -vastaanottimen välissä. Vaimennuksen merkitys on suurin kuuluvuus- tai näkyvyysalueen rajalla, jolloin lisävaimennus voi huonontaa yhteyttä tai katkaista sen kokonaan. Liikenne- ja viestintäministeriön mittauksissa on huomattu, että esimerkiksi TV-signaali voi vaimeta huomattavasti tilanteessa, jossa lähetysaseman ja vastaanottopisteen välissä on peräkkäin useita tuulivoimaloita. Matkaviestin- ja radiolinkkitaajuuksilla ratkaiseva tekijä on lähetys- ja vastaanottopisteen sijainti. Jos tuulivoima sijaitsee lähetys- ja vastaanottopisteen välisellä näkösuoralla, se katkaisee radiolinkin yhteyden.

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta radiosignaaliin myös näkösuoran ulkopuolella, koska radioaalto etenee heijastuen näkösäteen ulkopuolelta. Selvitysten mukaan voimaloiden rungoista tapahtuvat heijastukset voivat vaikuttaa radiolinkkeihin. Lisäksi mittauksissa on huomattu, että tuulivoimalan roottorit aiheuttavat signaaliin taajuusmuutosta ja taajuudesta riippuvaa vaimennusta, joka näkyy leveäkaistaisen signaalin jatkuvana vaihteluna. Tämä voi johtaa esimerkiksi televisiokuvan lyhyeen katkokseen tai kuvan pikselöitymiseen, kun tuulivoimalan roottorin lapa osuu sopivasti lähettimen ja vastaanottimen väliin. (Traficom 2022a.)

Taulukko 20.1. Mukaelma Traficomin (2022b) yhteenvedosta tuulivoimaloiden eri radiojärjestelmille aiheuttamista vaikutuksista. Yhteenveto perustuu Traficomin läpikäymään aineistoon ja viraston omiin mittauksiin.

Radiojärjestelmä	**Vaimennus tuulivoimaloiden alueen läpi kulkevalle signaalille**	**Heijastukset tuulivoimaloiden torneista**	**Heijastukset roottorin lavoista**
Mikroaaltoradiolinkit	Suuri, voi jopa katkaista yhteyden	Voi olla merkittävä korkeilla modulaatioilla ja huonontaa siirron laatua	Voi huonontaa siirron laatua
FM-radio	Pieni	Vähäinen, mutta joissain tilanteissa saattaa esiintyä signaalin vaihtelua.	
TV (digitaalinen)	Yksittäisen tekijän vaikutus on melko pieni. Jos kaikki kolme tekijää vaikuttavat signaaliin yhtä aikaa, niiden vaikutus on melko suuri. Jos tv-signaalin taso on vastaanottimessa hyvä, tuulivoiman tuotantoalue ei yleensä vaikuta näkyvyyteen, mutta peittoalueen reunalla voi syntyä uusia näkyvyyskatveita.		
Matkaviestinverkot	Vaikutuksista matkaviestinverkoille ei ole tutkittua tietoa, mutta kiinteässä matkaviestinvastaanotossa, jossa käytetään suuntaavaa antennia, vaikutukset ovat luultavasti samansuuntaiset kuin kiinteässä TV-vastaanotossa, tosin lievemmät johtuen matkaviestinverkon solukkorakenteesta.		

	Liikkuva vastaanotto tapahtuu vaihtelevassa radiokanavassa, jolloin tuulivoimapuiston vaikutukset todennäköisesti häviävät kanavan muuhun vaihteluun.

Tuulivoimahankkeen aiheuttamat mobiiliyhteyksien häiriöt ovat VTT:n selvityksen mukaan selkeimmät tuulivoimahankealueiden sisällä, jossa häiriöt voivat aiheuttaa katkenneita puheluja ja datayhteyksiä. Ongelmia voi syntyä myös tilanteissa, joissa tukiasemia ei löydy kaikista ilmansuunnista esimerkiksi meren, vesistöjen, luonnonsuojelualueiden tai valtakunnan rajan läheisyydessä (Sipilä ym. 2015).

20.2.2 Sähkönsiirron vaikutusten tunnistaminen

Fingrid Oyj:n (2023) mukaan voimajohdot eivät häiritse Yleisradion ja paikallisradioiden FM-lähetyksiä (ULA). Television katseluakin voimajohto häiritsee vain todella harvoissa tapauksissa. Yhteydenottoja voimajohdon internet- ja matkapuhelinyhteyksille aiheuttamista häiriöistä tulee Fingridille niin ikään harvoin. Yhtiön tiedossa ei myöskään ole tutkimuksia tai syy-yhteyttä, jotka osoittaisivat voimajohtojen häiritsevän internet- ja matkapuhelinyhteyksiä.

Tiedossa ei myöskään ole, että voimajohdot aiheuttaisivat häiriöitä Ilmatieteen laitoksen säätutkiin tai Puolustusvoimien tutkille.

20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Viestintäyhteyksien osalta mobiiliverkkojen kuuluvuus on tarkistettu käyttäen operaattoreiden (Elisa, Telia, DNA) omia kuuluvuuskarttapalveluita. TV- ja radiosignaalien peittoalueet on tarkistettu Digita Oy:n antenni-TV:n saatavuuskarttapalvelusta, josta on otettu karttaotteita arviointia varten.

Hankkeen vaikutuksia viestintäyhteyksiin (radiolinkkiyhteydet, TV-signaalit, mobiiliyhteydet) on arvioitu asianomaisilta viranomaisilta saatujen lausuntojen, julkisten aineistojen ja aikaisempien kokemusten perusteella kirjallisena asiantuntija-arviona. Tutkavaikutuksia on arvioitu olemassa olevaan tietoon sekä saatuihin lausuntoihin perustuen. Vaikutusten arviointi tehtiin sanallisena asiantuntija-arviona Sitowise Oy:ssä.

20.3.1 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyyden määrittelyssä on tarkasteltu TV-lähetinsignaalin voimakkuutta tuulivoiman tuotantoalueen takana. TV-lähetinasema on lähellä hankealuetta, ja hankkeen katvealueella on myös voimakas signaali, jolloin tuulivoimaloiden aiheuttama signaalin mahdollinen vähäinen heikentyminen ei häiritse TV-kuvan näkymistä eikä radiolähetysten kuuluvuutta. Tästä syystä vaikutusalueen herkkyys on vähäinen.

Muutoksen suuruus

Koska radio- ja TV-signaali on tuulivoimaloiden katvealueellakin voimakas, hanke ei todennäköisesti aiheuta televisiokuvan heikentymistä millään suunnalla. Siten hanke ei aiheuta muutosta TV-kuvan näkymiseen eikä radiolähetysten kuuluvuuteen. Hanke ei myöskään muuta matkapuhelinverkkojen toimintaa, koska matkapuhelimiin tulee signaali samaan aikaan useasta tukiasemasta.

20.4 Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin

20.4.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset

Tuotantoalueen tiestön tai maakaapeleiden rakentaminen ei vaikuta viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin. Vaikutuksia voi olla vain silloin, jos rakentaminen vahingossa katkaisee mahdollisia maanteiden läheisyydessä olevia maakaapeleita. Rakentamisesta viestintäyhteyksille aiheutuvat häiriöt ovat epätodennäköisiä. Lisäksi häiriö olisi tapahtuessaan lyhytkestoinen.

Tuotantoalueella TV- ja radiosignaali on voimakas, joten pystytetyt tuulivoimalat eivät häiritse TV- tai radiolähetysten vastaanottoa. Matkapuhelimiin tulee signaali samaan aikaan useasta tukiasemasta, eivätkä pystytetyt tuulivoimalat häiritse matkapuhelinten käyttöä.

20.4.2 Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset

Sähkönsiirtovaihtoehtojen rakentamiselle ei ole vaikutuksia viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin.

20.4.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Puolustusvoimat

Puolustusvoimilta on saatu syyskuussa 2023 lausunto, jonka mukaan Puolustusvoimat ei vastusta hankkeen toteuttamista. Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia Puolustusvoimien tutkien toimivuuteen tai Puolustusvoimien muuhun toimintaan.

Ilmatieteenlaitos ja säätutkat

Tuulivoimahanke ei vaikuta merkittävästi Ilmatieteenlaitoksen säätutkien toimintaan, koska tuotantoaluetta lähimmät tutkat sijaitsevat yli 20 kilometrin päässä. Euroopan meteorologisten laitosten yhteistyöverkon EUMETNETin säätutkaohjelman OPERAn mukaan tuulivoimaloiden vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista (OPERA 2010). Ilmatieteenlaitos on todennut, ettei sillä ole lausuttavaa Pitkämaan YVA-ohjelmasta.

Viestintäyhteydet

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa haittaa antenni-TV:n vastaanottoon radio- ja lähetysasemaan nähden tuulivoimaloiden takana olevissa asuin- ja lomarakennuksissa. Koska tuotantoalueen läheisyydessä sijaitsee vähän haja-asutusta (Kuva 19.1) ja lähetinsignaali on voimakas, hankkeella ei ole vaikutusta TV-kuvan näkymisen eikä radiolähetysten kuuluvuuteen.

Matkapuhelinoperaattoreilla on radiolinkkejä, joiden välissä ei saa olla esteitä. Tuotantoalueella ei ole tiedossa radiolinkkejä, joita voimalat voisivat katkoa. Hankkeella ei ole vaikutuksia radiolinkkien toimintaan.

20.4.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Voimajohdon tai maakaapelin käytöllä ei ole vaikutuksia viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin.

20.4.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Jos tuulivoimalat aiheuttavat vaikutuksia viestintäyhteyksiin, tuulivoimaloiden purkaminen palauttaa tilanteen samaksi kuin ennen rakentamista.

20.4.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset

Sähkönsiirtolinjan purkamisella ei ole vaikutuksia viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin.

20.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0

Tutkat ja viestintäyhteydet toimivat kuten nykyisinkin.

20.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Puolustusvoimien ja Ilmatieteen laitoksen tutkiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin ei kohdistu merkittävää epävarmuutta.

Viestintäyhteyksiin sekä TV- ja radiolähetysten näkyvyyden arviointiin sisältyy epävarmuutta. Vasta tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen saadaan varmuus siitä, miten ne vaikuttavat TV-kuvaan, radiolähetysten kuuluvuuteen ja matkapuhelinten toimintaan. Etukäteen sitä ei voi luotettavasti mallintaa, koska hyvinkin pienet antennin siirrot toiseen kohtaan voivat korjata mahdolliset häiriöt.

20.7 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tervolan alueelle ja sen lähiympäristöön on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Tuulivoimahankkeet sijaitsevat paikoin myös hyvin lähellä toisiaan, joten niiden kaikkien toteutuessa, voimalat voisivat muodostaa hyvin laajoja radiojärjestelmien toimintaan vaikuttavia vyöhykkeitä. Rakennettavien tuulivoimaloiden lopullinen määrä vaikuttaa siihen, miten paljon tuulivoimalat vaikuttavat viestintäyhteyksiin ja tutkiin. Tiedossa ei kuitenkaan ole, että Törmävaaran TV- ja radioaseman ja Pitkämaan tuulivoimahankealueen väliin olisi suunnitteilla tuulivoimaloita. Pitkämaan hankeen itä- tai kaakkoispuolella ei sijaitse asutusta, joiden TV- ja radiolähetyksien kuuluvuus heikentyisi Pitkämaan hankkeen myötä. Pitkämaan hanke ei lisää merkittävästi viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin kohdistuvia vaikutuksia yhdessä muiden hankkeiden kanssa.

20.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisvaiheessa tuulivoimaloiden ja voimajohdon pylväiden perustamistyöt sekä kaapelikaivannot voivat aiheuttaa häiriöitä viestintäyhteyksiin, jos alueella mahdollisesti jo olevat maakaapelit vaurioituvat. Häiriöt estetään selvittämällä maakaapeleiden sijainnit ennen kaivutöitä.

Radiolinkkien toimivuus varmistetaan selvittämällä matkapuhelinoperaattoreilta radiolinkkien sijainnit ja varmistamalla, että voimaloita ei sijoiteta linkkien kohdalle.

Jos tuulivoimalat aiheuttavat häiriöitä TV-kuvaan, häiriöt korjaavat toimenpiteet tehdään seuraavassa järjestyksessä (mikä tahansa toimenpide toimii ensin):

Antennien tarkennettu suuntaus tai vastaanottosuunnan muutos
Talokohtaisten signaalinvahvistimien asennus
Vaihtoehtoisten TV signaalien vastaanotto tietoverkkoja pitkin (4G, 5G, valokuitu)
Täytevastaanottimen/-lähettimen asennus, jolla TV signaali kierretään tuulivoima-alueen ohi.

20.9 Yhteenveto

Tuulivoimahanketta varten rakennettavalla sähkönsiirrolla ei ole merkittävää vaikutusta tutkien tai viestintäyhteyksien toimintaan.

Tervolan TV- ja radiolähetinasema sijaitsee lähellä hankealuetta, jolloin signaali on voimakas myös tuulivoimahankkeen takana. Siksi hanke ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia TV-kuvan näkyvyyteen eikä radiolähetysten kuuluvuuteen.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin:

- Tuulivoimaloiden rakentamisella tai käytöllä ei ole merkittävää vaikutusta Puolustusvoimien tai Ilmatieteen laitoksen tutkiin.
- Hankealueella TV- ja radiosignaali on voimakas, joten hanke ei vaikuta merkittävästi TV-kuvan näkyvyyteen eikä radiolähetysten kuuluvuuteen.

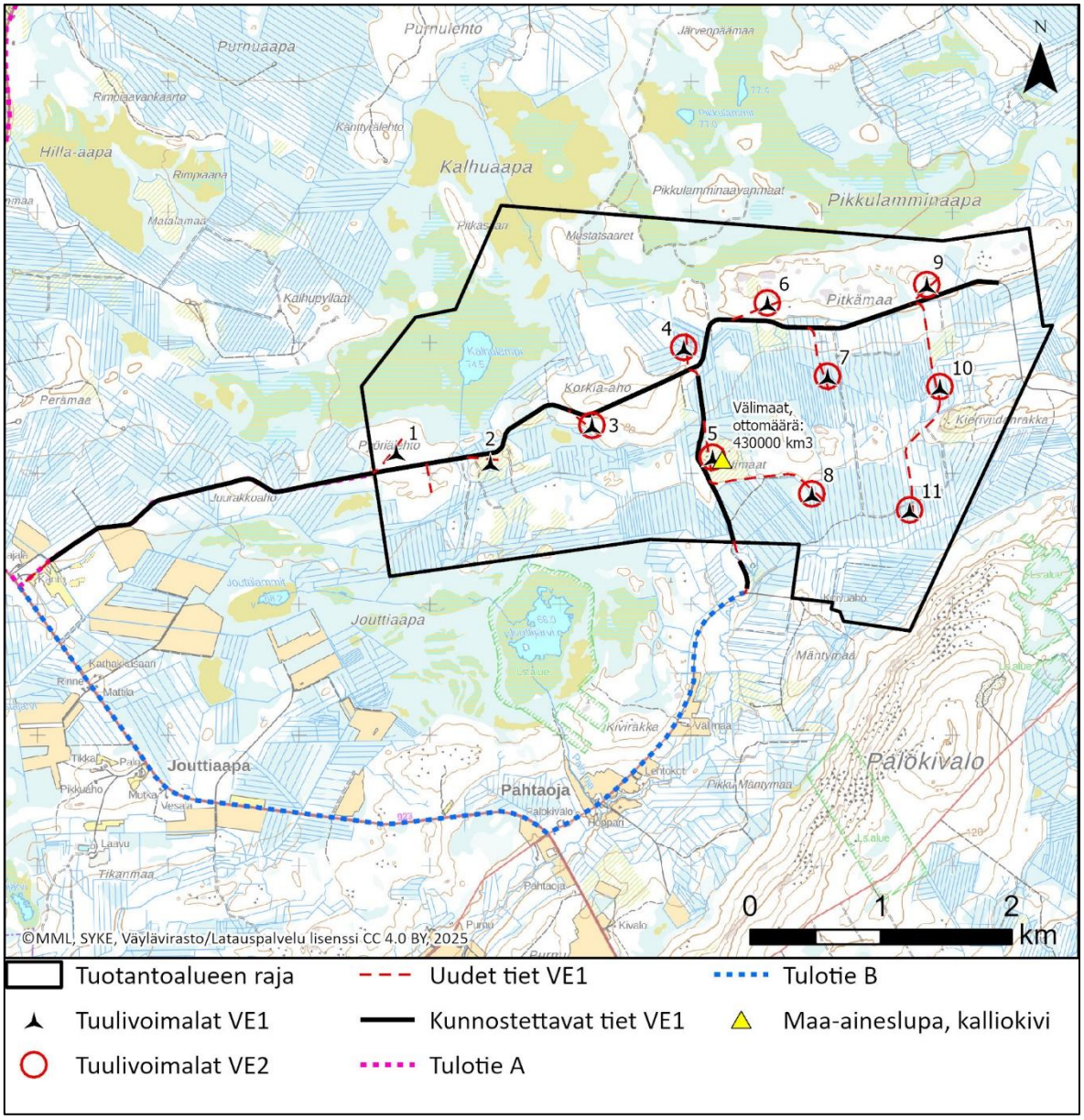
21 Liikenne

Tässä kappaleessa on esitetty tuotantoalueen liikenteen nykytila, hankkeen suunnitellut kuljetusreitit sekä arvioidut liikenteelliset vaikutukset.

21.1 Liikenteen nykytila

21.1.1 Tuotantoalueen sisäinen tiestö

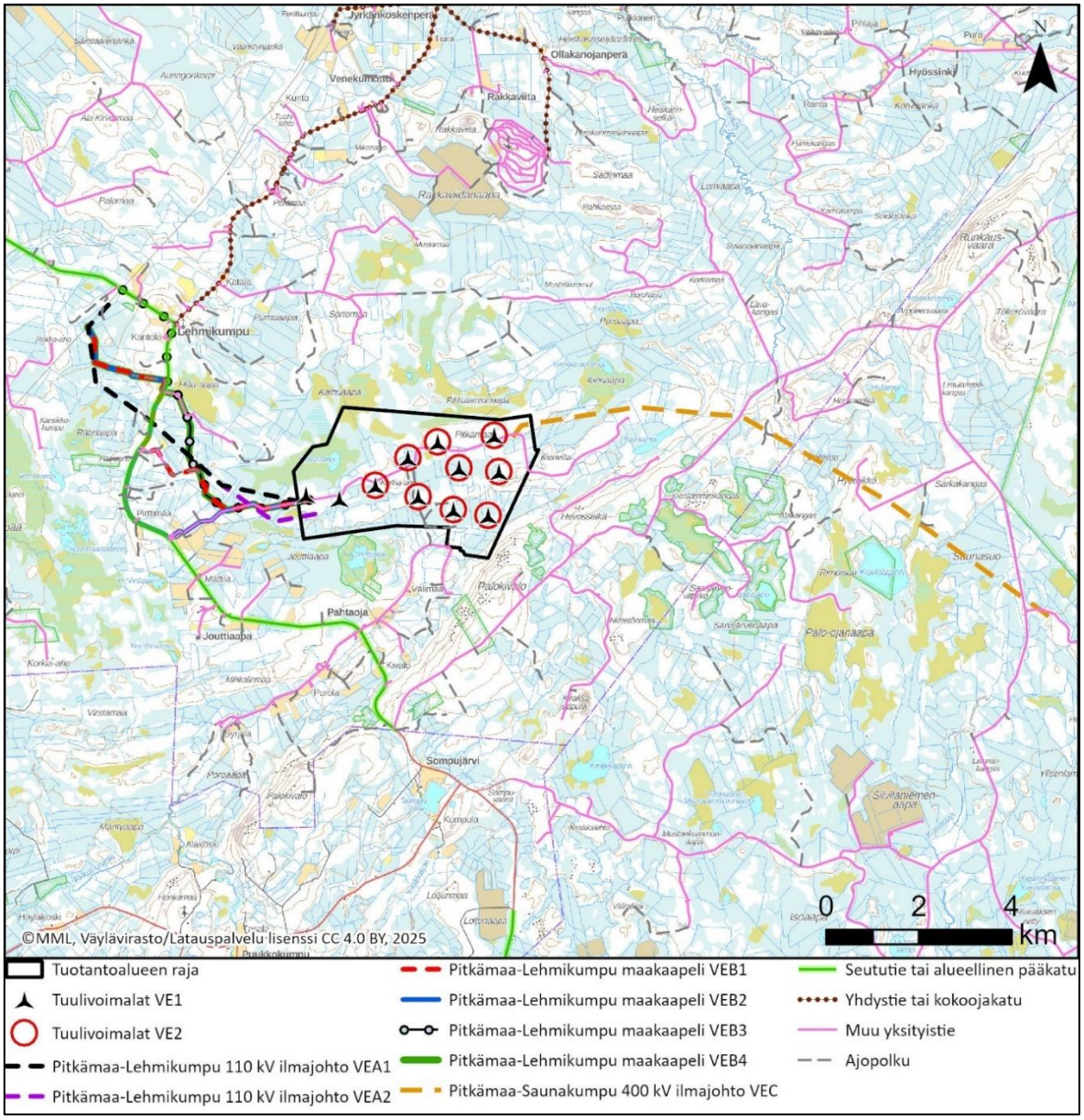
Tuotantoalueella on yksityis- ja metsäautoteitä. Tuotantoalueen nykyinen liikenne muodostuu ajoittaisesta metsänhoitoon, puunkorjaukseen, poronhoitoon ja virkistyskäyttöön liittyvästä liikenteestä. Tuotantoalueen läpi sijoittuu Kieriviiantie, joka on yksityistie. Tiestä erkanee pienempiä metsäautoteitä. Suunniteltuja tuloteitä tuotantoalueelle on kaksi, länsipuolelta Kieriviiantieltä ja eteläpuolelta Koivuahontieltä (Kuva 21.1).



Kuva 21.1 Tuotantoalueen sisäinen ja lähiympäristön tiestö. Kartalla esitetty myös maa-ainesluvat.

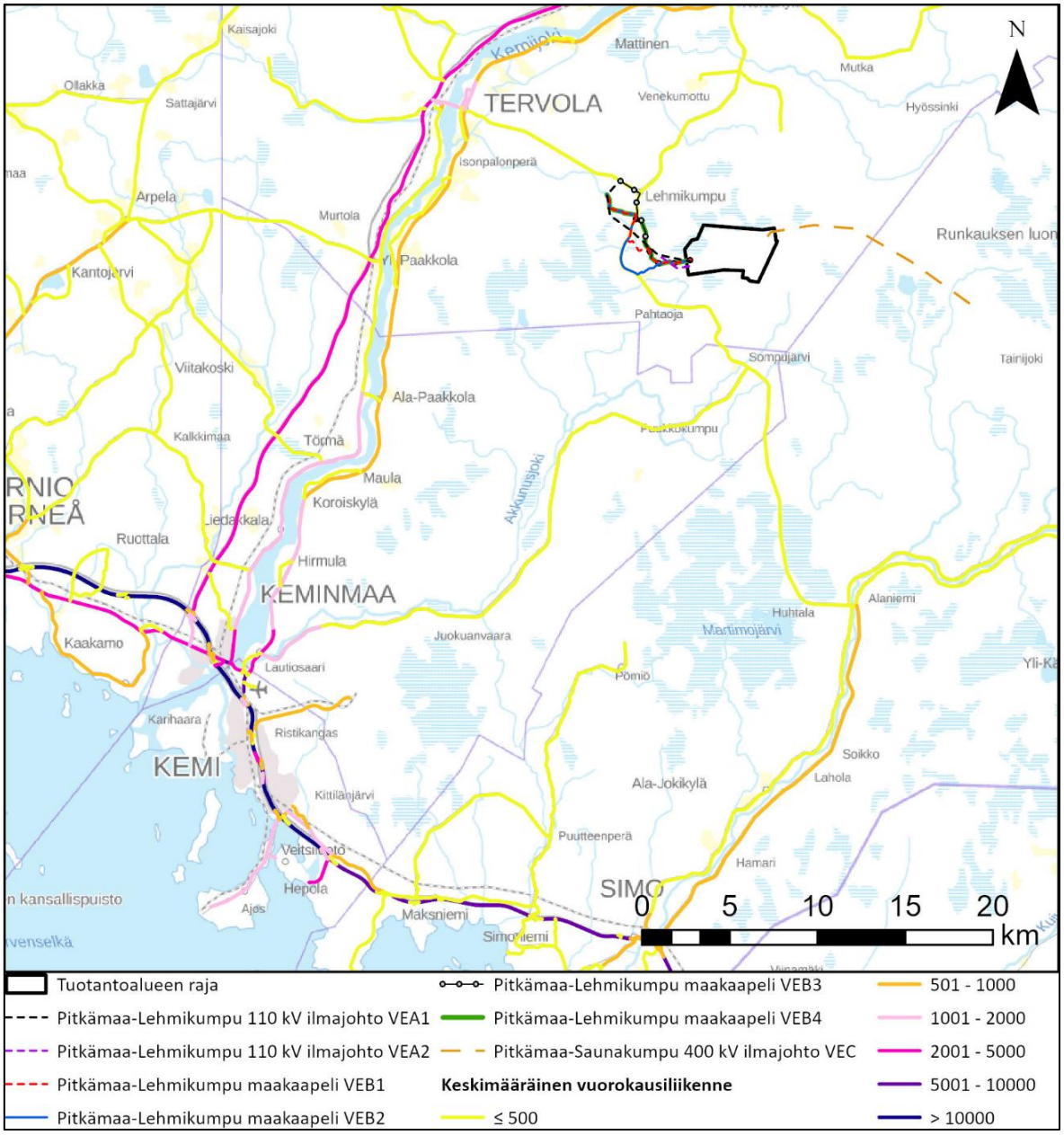
21.1.2 Maantieverkko

Tuotantoalueen länsipuolella, noin kolmen kilometrin etäisyydellä sijaitsee seututie 923 (Kivalontie), joka jatkuu Tervolan keskustaajamaan Lehmikummun kohdalta Lehmikummuntienä. Tuotantoalueen pohjoispuolella on maantie 9231 (Kivalontie).



Kuva 21.2 Tuotantoalueen ja sähkönsiirron läheiset tiet tieluokittain.

Tuotantoalueen lähiympäristön maantieverkko ja maanteiden vuoden keskimääräiset vuorokauden liikennemäärät on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 21.3).

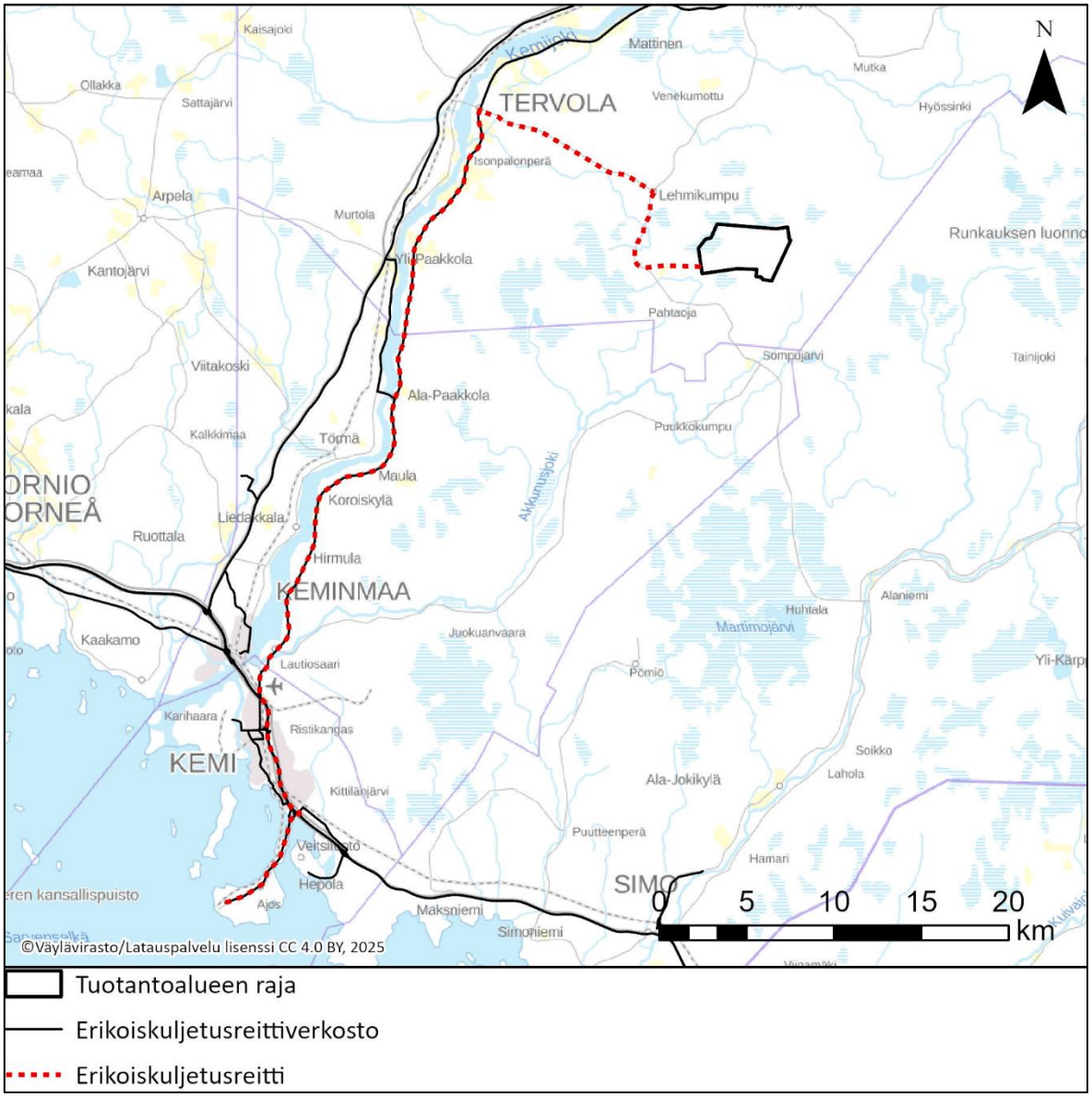


Kuva 21.3. Hankkeen tarkastelualueen maanteiden vuoden keskimääräiset vuorokauden liikennemäärät (Väylävirasto/Latauspalvelu lisenssi CC 4.0 BY, 2025). Tuotantoalueen sijainti merkitty karttaan mustalla rajauksella.

21.1.3 Erikoiskuljetukset

Tuulivoimalat kootaan isoista kappaleista, jotka tuodaan alueelle erikoiskuljetuksina satamasta.

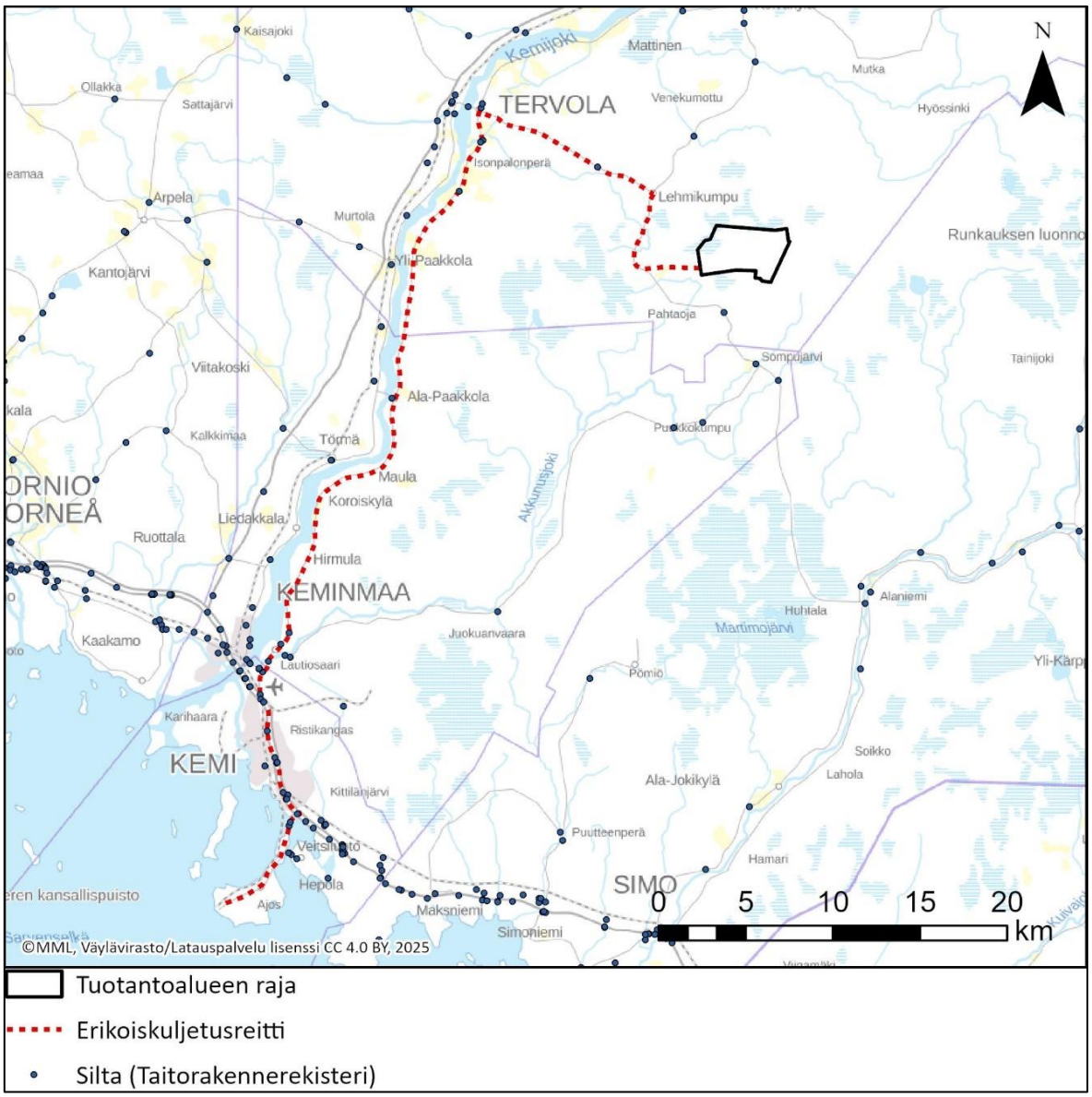
Alustava kuljetusreitti satamasta tuotantoalueelle kulkee tietä numero 920 Ajoksen satamasta ja kääntyy Kemin pohjoispuolelta koilliseen jatkuen maantienä 926. Tervolan keskustassa reitti kääntyy kaakkoon Lehmikummuntielle, jonka päättyessä reitti kääntyy etelään Kivalontielle, josta reitti kääntyy Kieriviiantielle, jonka varrella tuotantoalue sijaitsee (Kuva 21.4). Kuljetusreitti on noin 73 kilometriä pitkä.



Kuva 21.4. Valtakunnallinen erikoiskuljetusreitistö ja suunniteltu ensisijainen kuljetusreitti Kemin satamasta tuotantoalueelle (Väylävirasto, 2025).

Osa kuljetusreittien teistä on kestopäällysteisiä (kova asfalttibetoni). Suurin osa kuljetusreittiä sijoittuu seututielle 926 (Tervolantie, Itäpuolentie), joka on kevytpäällysteinen (öljysora). Lehmikummuntie on osin kevytpäällysteistä ja pääosin sorapäällysteinen. Suunnitellulla kuljetusreitillä oleva Kivalontie ja Kieriviiantie ovat sorapäällysteisiä. Alempi maantieverkko sekä yksityistiet ovat paikoin kapeita. Kuljetusreitillä olevalla maantiestöllä on yleensä 80–100 km/h nopeusrajoitus.

Kuljetusreitillä on 17 siltaa. Silloista yksi sijaitsee erikoiskuljetusreitistön ulkopuolella. Reitti risteää kahdesti rautatien kanssa Ajoksen satama-alueen läheisyydessä. Yksikään kuljetusreitin silloista ei ole painorajoitteinen (Suomen väylät 2025).



Kuva 21.5 Sillat erikoiskuljetusreitillä.

Maantieverkon sekä sillä sijaitsevien siltojen osalta tienpidosta vastaavat alueen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset Väyläviraston valtuuttamina. Katuverkon osalta kunnat ja kaupungit vastaavat alueensa kadunpidosta (503/2005 11 ja 13 §, MRL 132/1999 84 §). Tuulivoimayhtiö vastaa tuulivoimahankkeen kuljetusten edellyttämistä sekä aiheuttamista maantie-, katu- ja yksityistieverkon parantamistoimenpiteistä kustannuksellaan. Parantamistoimenpiteet edellyttävät eri väylien haltijan luvan.

21.1.4 Kiviaines-, betoni- ja muut kuljetukset

Kaikki maa-aines on tarkoitus ottaa tuotantoalueelta, joten kuljetukset tapahtuvat ensisijaisesti vain tuotantoalueen sisäpuolella.

21.1.5 Raideliikenne

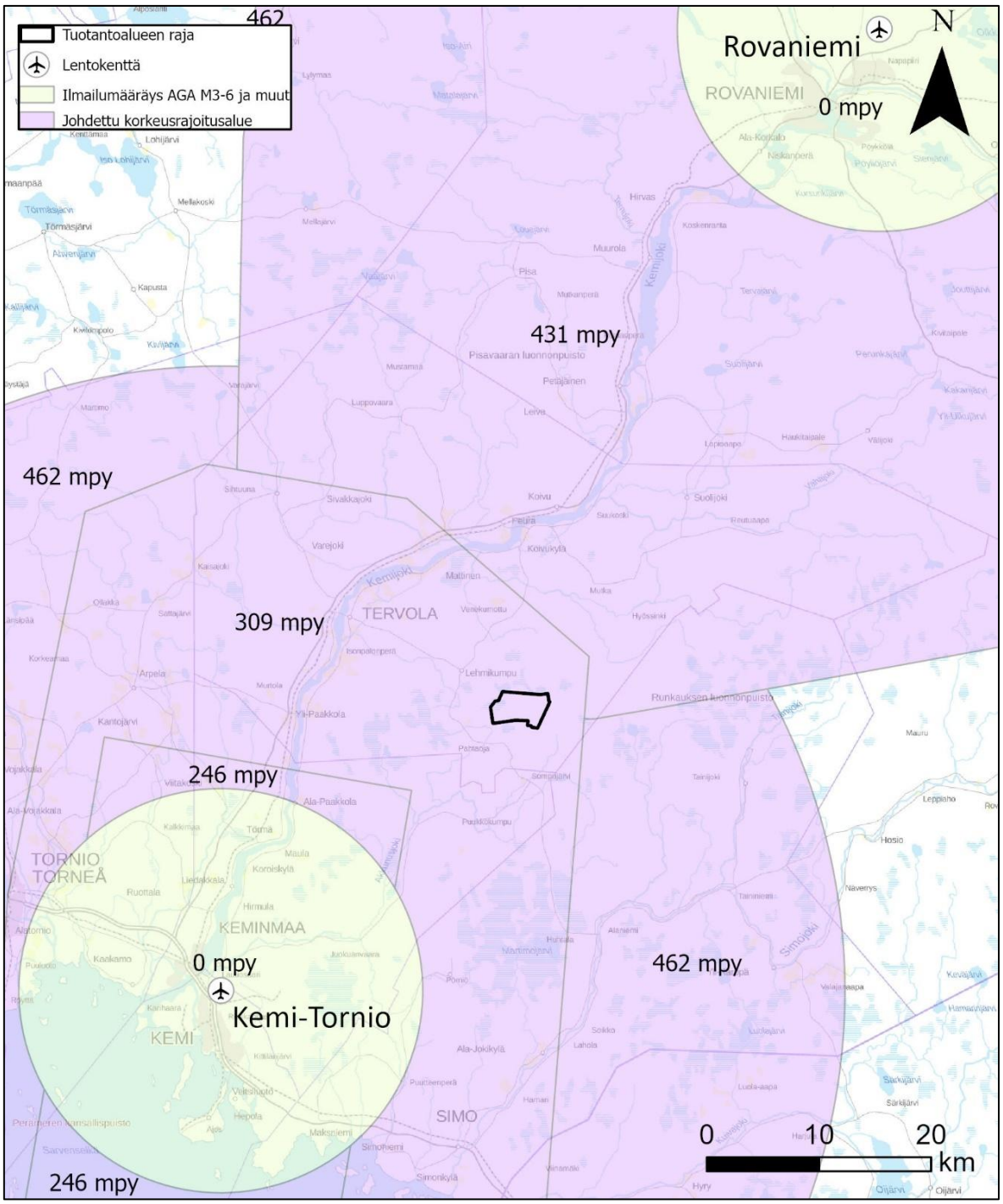
Tuotantoalueen välittömässä läheisyydessä ei ole rataverkkoa. Tuotantoaluetta lähin rautatie kulkee noin 5 kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella. Erikoiskuljetusten reitti Kemin

satamassa ylittää seututiellä 920 Kemi-Ajos-radan kaksi sähköistämätöntä sivuraidetta tasoristeyksissä.

21.1.6 Lentoliikenne

Hankkeen lähiympäristössä ei sijaitse liikennelentokenttiä. Lähin lentoasema sijaitsee Kemissä noin 40 kilometrin päässä tuotantoalueesta. Tuotantoalue on noin 80 metriä merenpinnan yläpuolella, joten korkeintaan tuulivoimalat ylettyvät 380 metriä merenpinnan yläpuolelle.

Kemi-Tornio-lentokentän vuoksi tuotantoalueella on korkeusrajoitus enintään 309 metriä merenpinnan yläpuolella.



Kuva 21.6 Lentopaikat ja korkeusrajoitusalueet tuotantoalueen läheisyydessä. (Lentopaikat, 2023; Fintraffic, 2021)

21.2 Liikenteelliset vaikutukset

21.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Liikenneverkon nykytila selvitetään Väyläviraston tie-, silta- ja onnettomuusrekisterin sekä Digiroad-aineistojen tiedoista. Vilkasliikenteisillä väylillä arvioidaan erikoiskuljetuksille keinot ja suositukset muun liikenteen haittavaikutusten minimoimiseksi, mm. aikataulutuksen avulla.

Hankkeen aiheuttama liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden osien ja perustusten, työkoneiden ja varusteiden sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa-aineisten kuljetuksista. Maa-ainekset on suunniteltu otettavan tuotantoalueelta, joten niiden aiheuttama liikenne ei juurikaan kuormita tuotantoalueen ulkopuolista tieverkkoa.

Tuulivoimaloiden osat (tornit, konehuoneet ja lavat) kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Hankkeen rakentamisen aiheuttamia kuljetusmääriä verrataan kuljetusreitin teiden nykyisiin liikennemääriin ja arvioidaan rakentamisen aikaista liikenteen sujuvuutta. Vaikutukset perustuvat muutokseen liikennemäärissä. Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten, asennuskentän ja tarvittavien yksityisteiden rakentamisen aiheuttamat kuljetusmäärät arvioidaan tuulivoimaloiden määrän, tyypin ja sijoittamisen perusteella. Rakentamisen aikaisen liikenteen osalta tarkastellaan olemassa olevan yksityisen tiestön riittävyyttä. Kuljetusten määrien arvioimisessa on käytetty suuntaa antavia suuruusluokkia oppaasta ”Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta”.

Erikoiskuljetusreitin määrittämisessä tarkasteltiin olemassa olevan tuotantoalueen ulkopuolisen tiestön kapasiteettia ja siltojen painorajoituksia. Muita tarkasteltavia asioita olivat liikenneturvallisuus, tieverkon ja siltojen kunnon riittävyys sekä liikenteen aiheuttamat päästöt, kuten melu ja tärinä.

Hankkeen vaikutuksia raideliikenteeseen arvioidaan sen perusteella, kuinka ratayhteydet risteävät hankkeen erikoiskuljetusten kanssa.

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta tarkasteltiin tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa ilmailuharrastajien käytössä oleviin virallisiin lentopaikkoihin (Lentopaikat, 2023) Liikenne- ja turvallisuusvirasto Traficomin ohjeistuksen sekä korkeusrajoitusten paikkatietoaineiston perusteella.

Vaikutusten arviointi tehtiin asiantuntija-arviona Sitowise Oy:ssä pitäen Imperia-hankkeen termistöä ja ajatusrakennelmaa arvioinnin lähtökohtana.

21.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutukset liikenteeseen ilmenevät lähinnä rakennusvaiheessa, joka on suhteellisen lyhytaikainen voimalan käyttöaikaan nähden. Osa voimalan osista kuljetetaan erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa hetkellisesti liikenteen sujuvuuteen. Kuljetusten vilkkaimpina hetkinä voi liikenne tilapäisesti häiriintyä etenkin suhteessa vähemmän liikennöidyillä alemman tieverkon osuuksilla. Erikoiskuljetusten vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden ja siltojen sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen.

Voimaloiden huolto vaatii liikkumista alueella muutamia kertoja vuodessa. Käytön aikaisten vaikutusten vähäisyyden vuoksi vaikutusten arviointi rajataan koskemaan rakentamisen aikaista liikennettä. Hankkeen purkaminen aiheuttaa samankaltaista hetkellistä liikennettä tieverkolla kuin rakentaminen. Liikenne on purkamisvaiheessa vähäisempää kuin rakennusvaiheessa, jos osa rakenteista jätetään maastoon paikalleen.

Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi on Väylävirasto laatinut Tuulivoimalaohjeen (Liikennevirasto 2012), jossa on annettu ohjeet tuulivoimaloiden suositelluista vähimmäisetäisyyksistä maanteistä sekä niiden sijoittumisesta suhteessa ajoneuvon kuljettajan näkökenttään.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle, mikäli ne sijoittuvat lentoasemien tai muiden lentopaikkojen esterajoituspintojen alueelle. Ennen voimalan rakentamista jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Traficomin myöntämä lentoestelupa.

21.2.3 Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen

Arviot tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten, asennuskentän ja tarvittavien yksityisteiden rakentamisen aiheuttamista kuljetusmääristä perustuvat aiempien tuulivoimaselvitysten yhteydessä esitettyihin asiantuntijoiden arvioihin. (Taulukko 21.1). Jos tuulivoimaloiden rakentaminen kestää noin vuoden, erikoiskuljetusten määrä on keskimäärin noin yksi kuljetus vuorokaudessa.

Taulukko 21.1. Alustavat laskennalliset tuotantoalueelle sen ulkopuolelta saapuvien kuljetusten (erikoiskuljetukset) ja sisäisten kuljetusten määrät

	Kuljetusten määrä (kpl)		
	1 voimala	**VE1** **11 voimalaa**	**VE2** **9 voimalaa**
Voimaloiden erikois-kuljetukset	11	132–154	108–126
Muut voimaloiden pystytyksen kuljetukset tuotantoalueen sisällä (maa-aines, betoni, työkoneet)	165–410	1815–4510	1485–3690
Yhteensä	177–424	1947–4664	1593–3816

Tuotantoalueelle tulevia rakentamisen aikaisia erikoiskuljetuksia on noin 12–14 voimalaa kohden eli yhteensä 132–154. Erikoiskuljetusten määrän arvioidaan olevan 0,79–1,03 ajoneuvoa vuorokaudessa rakentamisen kestäessä 380 vuorokautta.

Suunniteltu kuljetusreitti valtakunnallisella erikoiskuljetusreitillä Kemin satamasta soveltuu hyvin hankkeen erikoiskuljetuksille. Erikoiskuljetusreitistön ulkopuolinen osuus Lehmikummuntietä, Kivalontietä ja Kieriviiantietä sekä Koivuahontietä on mahdollinen erikoiskuljetuksille. Kuljetukset voivat kuitenkin vaatia esimerkiksi puuston karsimista tai väliaikaisia laajennuksia teiden mutkiin ja liittymiin. Varsinkin Kieriviiantie ja Koivuahontie vaativat kuitenkin teiden parantamista ja mahdollisesti uusien tielinjauksien rakentamista erikoiskuljetuksia ja muuta rakentamisen aikaista liikennettä varten. Erikoiskuljetukset vaativat myös tuotantoalueen sisäisten huoltoteiden parantamista. Parannettu tieverkko voi osaltaan lisätä hieman tuotantoalueelle sijoittuvaa virkistyskäyttöön ja metsästykseen liittyvää liikennettä.

Maavaraisen voimalan perustuksen rakentaminen ja nosturipaikan vahvistaminen edellyttää noin 165–410 maa-ainesten ja betonin kuljetusta eli yhteensä 1815–4510 kuljetusta. Maa-ainekset otetaan kuitenkin tuotantoalueelta, jolloin niiden aiheuttama liikenne hankealueen ulkopuolella on hyvin vähäinen.

Erikoiskuljetusten reitillä on mahdollisesti siltoja, joiden kunto voi olla niin heikko, että niitä on kunnostettava ennen kuin erikoiskuljetuksia voidaan ajaa. Jos siltoja on kunnostettava, siitä aiheutuu tilapäisiä häiriöitä liikenteelle.

Maantieverkostoon kohdistuu erikoiskuljetuksia, joiden liikenteelliset haitat ovat yksittäin lyhytkestoisia. Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne maanteillä on niin vähäinen, että sillä ei ole erikoiskuljetuksia lukuun ottamatta vaikutuksia liikenteeseen. Muu maanteihin kohdistuva liikenne muodostuu lähinnä työmaalle aamulla siirtyvistä ajoneuvoista ja työpäivän jälkeen sieltä poistuvista ajoneuvoista. Näillä on hyvin vähäinen vaikutus maanteiden liikennemääriin. Maantieverkostoon kohdistuvien erikoiskuljetuksien liikenteelliset haitat ovat myös lyhytkestoisia ja tilapäisiä.

Kuljetuksista aiheutuu liikenteen päästöjä, kuten NOx-, HC-, CO2- ja hiukkaspäästöjä. Näiden määrä on kuitenkin hyvin vähäinen, koska maa-ainesten ja betonin kuljetukset tehdään tuotantoalueen sisältä.

Maantieverkostoon kohdistuu vain vähän hankkeen liikenteestä, joten sen liikenteen melu-, tärinä- ja ilmanlaatuhaitat ovat erittäin vähäiset. Erikoiskuljetusten toteuttaminen yöaikaan lisää kuljetuksista aiheutuvan melun ja tärinän häiritsevyyttä, mutta toisaalta lisää liikenneturvallisuutta. Tuotantoalueen läheisyydessä päällystämättömillä reiteillä voi aiheutua kohtalaista pölyhaittaa.

Sähkönsiirron suunnitellut vaihtoehdot VEA1-2 ylittävät ja maakaapelit vaihtoehdot sivuavat ja ylittävät Kivalontien (seututie). Vaihtoehdot ylittävät myös Kieriviiantien. Sähkönsiirron suunniteltu ilmajohtoreitti (VEC) ylittää muita yksityisteitä ja ajopolkuja. Sähkönsiirron rakentamisen aikana voi aiheutua tilapäistä haittaa liikenteelle. Sähkönsiirron linjojen rakentaminen on kuitenkin lyhytkestoista ja tilapäistä eikä aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle.

Hankkeen erikoiskuljetukset ylittävät Kemi-Ajos-radan kaksi sähköistämätöntä sivuraidetta tasoristeyksissä Kemin sataman lähistöllä. Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen.

Tuotantoalue ei sijaitse lentoestealueella, mutta se sijaitsee 309 metrin korkeusrajoitusalueella. Tuulivoimahanke edellyttää ilmailulain mukaisen lentoesteluvan. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Tuulivoimalat tulee merkitä lentoestevaloin. Lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle.

21.2.4 Hankkeen tuotannon aikaset vaikutukset

Hankkeen tuotannon aikana vaikutuksia syntyy, kun tuulivoimaloille tehdään huoltokäyntejä. Jokaiselle voimalalle tehdään vuodessa muutama huoltokäynti. Tuotannon aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat vähäiset kielteiset.

21.2.5 Hankkeen vaikutusten merkittävyys

Taulukko 20.2. Tuulivoimahankkeen liikenteelliset vaikutukset

	VE1 **11 voimalaa**	**VE2** **9 voimalaa**
Vaikutuksen merkittävyys	**Vähäinen kielteinen** Yksityisteiden parantaminen voi häiritä liikennettä. Rakentamisaikana maanteille tulee erikoiskuljetuksia. Hankkeen tuottaman liikenteen määrät maanteillä ovat vähäisiä, koska maa-ainekset kuljetetaan tuotantoalueelta. Liikenteen aiheuttamat melu-, tärinä- ja ilmanlaatuhaitat kuljetusreiteillä ovat vähäisiä. Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen. Hanke sijoittuu lentoaseman korkeusrajoitusalueelle ja vaatii ilmailulain mukaisen lentoesteluvan. Hankkeen liikenteelliset vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kielteisiksi. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa liikenteelle kohdistuvien vaikutusten osalta.	

Taulukko 20.3. Sähkönsiirron liikenteelliset vaikutukset

	VEA1-2	VEB1-4	VEC
Vaikutuksen merkittävyys	**Vähäinen kielteinen** Maakaapeli rakennetaan tuotantoalueen sisällä yksityisteiden ali ja penkereisiin. Ulkoisen sähkönsiirron maakaapeli rakennetaan teiden penkereisiin ja teiden ali, joten rakentamisesta voi aiheutua lyhytaikaista ja tilapäistä haittaa liikenteelle. Ilmajohtovaihtoehdot VEA1-2 sijoittuvat yhden seututien ja yksityistien yli sekä VEC sijoittuu yksityisteiden yli, joten rakentamisesta voi aiheutua lyhytaikaista ja tilapäistä haittaa liikenteelle. Sähkönsiirron vaikutukset liikenteelle arvioidaan kokonaisuudessaan enintään vähäiseksi kielteiseksi.		

21.2.6 Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) vaikutukset

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0) ei vaikuta liikennemääriin eikä sitä kautta maantieliikenteeseen. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta raideliikenteeseen tai lentoliikenteeseen. Jos hanketta ei toteuteta, myös suunniteltu tuotantoalueen teiden parantaminen jää toteuttamatta.

21.2.7 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Samaan aikaan mahdollisesti toteutettavia hankkeita sijaitsee lähialueella, ja ne on esitelty tarkemmin luvussa 9. Yhteisvaikutuksia voi esiintyä erikoiskuljetusten ajoittamiseen liittyen, jos muiden hankkeiden kuljetukset tehdään Kemin satamasta samaa kuljetusreittiä. Erityisesti Valtatie 4:llä on syytä kiinnittää huomiota samanaikaisiin kuljetuksiin. Muiden kuljetusten osalta hankkeilla ei ole yhteisvaikutuksia.

21.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Liikenteellisiä vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla vähiten haitallisia vaikutuksia aiheuttava erikoiskuljetusten reitti ja tuottamalla maa-ainekset sekä betoni hankealueen sisältä.

Kuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusten ajankohdat siten, että ne aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä muulle liikenteelle. Esimerkiksi aamu- ja iltapäivän työmatkaliikenteeseen ei kannata ohjata rakentamisaikaista liikennettä. Lisäksi syys-, joulu- tai hiihtolomakauden aikana erikoiskuljetuksia on syytä välttää. Erikoiskuljetuksia kannattaa yhdistellä siten, että samoilla liikenteen erityisjärjestelyillä kuljetetaan useampi kuljetusyksikkö, mikä osaltaan lieventää hankkeen vaikutuksia muulle liikenteelle.

Erikoiskuljetuksista johtuva tieverkon vaurioituminen voidaan estää vahvistamalla tai perusparantamalla kriittisiä kohteita. Näitä kohteita ovat esimerkiksi liittymäalueiden rummut sekä sillat. Kuljetusreitin lopullinen soveltuvuus erikoiskuljetuksille sekä kriittiset tieosuudet selviävät Lupa- ja valvontavirastosta, kun lopulliset kuljetuskoot ovat selvillä.

21.2.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät hankkeen rakentamisaikatauluun sekä kuljetusten lopullisiin reittivalintoihin. Kuljetusten vaikutuksia ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida täysin tarkasti, sillä ei tiedetä varmasti, mistä kuljetukset lopulta tulevat. Eniten kuljetuksia aiheuttavat betoni- ja maa-aineskuljetukset, joiden oletetaan olevan

suurimmaksi osaksi tuotantoalueen sisäisiä kuljetuksia. Maa-ainesten ottoalueiden sijoittuminen selviää vasta hankkeen myöhemmässä vaiheessa.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että kaikissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimahankkeen rakentaminen kestäisi noin vuoden. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi. Kuljetusten poistumisreitit tuotantoalueelta eivät ole tarkasti tiedossa, joten vaikutusten arviointiin jää siltä osin epävarmuutta. Laskennassa käytetyt kuljetus- ja massamäärät on perustettu asiantuntija-arvioihin. Lopulliset arvot selviävät tarkemman kuljetussuunnitelman yhteydessä. Liikennevirta on huomioitu laskennassa keskimääräisenä vuorokausiliikenteenä. Todellisuudessa kuljetukset toteutetaan ryppäissä.

21.3 Yhteenveto

Kivalontietä ja Kieriviiantietä sekä muita mahdollisia kuljetusreittejä tuotantoalueella ja sen välittömässä läheisyydessä on mahdollisesti parannettava pitkiä erikoiskuljetuksia ja muuta työmaaliikennettä varten. Teiden kunnostuksen aikana mahdollinen liikenne tilapäisesti häiriintyy. Kuljetusreitillä puustoa voidaan joutua karsimaan liittymien kohdalta pitkien erikoiskuljetusten vuoksi.

Erikoiskuljetusten reitillä on siltoja, joiden kunto voi olla niin heikko, että niitä on kunnostettava ennen kuin erikoiskuljetuksia voidaan ajaa. Jos siltoja on kunnostettava, siitä aiheutuu tilapäisiä häiriöitä liikenteelle.

Suurin osa hankkeen raskaista kuljetuksista on maa-ainesten ja betonin kuljetuksia. Maa-ainesten ottoalue ja betoniasema on tarkoitus sijoittaa tuotantoalueelle, jolloin näillä kuljetuksilla ei ole liikenteellisiä vaikutuksia tuotantoalueen ulkopuolelle.

Maantieverkostoon kohdistuu erikoiskuljetuksia, joiden liikenteelliset haitat ovat lyhytkestoisia. Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne maanteillä on niin vähäinen, että sillä ei ole erikoiskuljetuksia lukuun ottamatta vaikutuksia liikenteeseen. Kuljetusreitti kulkee paikoin taajamien keskellä, jolloin vaikutukset liikenteeseen kasvavat hetkellisesti. Osalla erikoiskuljetusreitin liittymistä kuljetuksen täytyy hetkellisesti ajaa väärään ajosuuntaan, jolloin syntyy hetkellisiä vaikutuksia liikenteeseen.

Rakentamisesta sekä purkamisesta aiheutuva liikennehaitta on kestoltaan melko lyhytaikainen sekä luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä ja ohimeneviä. Hankkeen rakennusaikana liikenteen sujuvuuden haittoja voidaan lieventää kuljetusten aikatauluttamisella. Hankkeen purkaminen aiheuttaa samankaltaista hetkellistä liikennettä tieverkolla kuin rakentaminen.

Yhteisvaikutuksia lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa voi esiintyä erikoiskuljetusten osalta, jos voimaloita ollaan rakentamassa samanaikaisesti.

Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen. Lentoliikenteen osalta hanke vaatii lentoestelupan.

Ilmajohdon rakentaminen teiden yli ja maakaapelin rakentaminen yksityisteiden penkereisiin ja seututien ali ei aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle.

Kokonaisuutena molempien tuulivoimahankevaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 vaikutukset liikenteeseen on arvioitu vähäisiksi. Suuremman voimalamäärän takia vaihtoehdolla VE2 on hieman suuremmat

vaikutukset kuin vaihtoehdolla VE1, mutta erot ovat hyvin vähäisiä. Vaihtoehdolla VE 0 ei ole vaikutuksia liikenteeseen.

Taulukko 21.2. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten suuruus alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*	*	VE1-2, VEA1-2, VEB1-4, VEC		
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

* Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista liikenteeseen:

- Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä.
- Vaihtoehdossa VE 1 haittaa syntyy hieman enemmän kuin vaihtoehdossa VE 2 johtuen suuremmasta voimalamäärästä, mutta erot vaihtoehtojen välillä ovat vähäisiä.
- Tuotantoalueen sisäisiä teitä on todennäköisesti parannettava tuotantoalueella ja sen läheisyydessä erikoiskuljetuksia varten.
- Erikoiskuljetusten haittoja voidaan lieventää kuljetusten aikatauluttamisella.
- Maa-ainesten ja betonin kuljetukset pyritään toteuttamaan tuotantoalueelta, eikä hanke merkittävästi lisää maanteiden liikennettä tai vaikuta liikenteen sujuvuuteen.
- Liikenteelliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa eivät ole merkittäviä.
- Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen.
- Lentoliikenteen osalta hanke vaatii lentoesteluvan.
- Sähkönsiirron ilmajohdon tai maakaapelin rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle.

22 Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä poikkeustilanteissa

22.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen yleistä turvallisuutta on arvioitu vertaamalla hankkeen teknisiä suunnitelmia ja voimaloiden etäisyyksiä riskialttiisiin kohteisiin ja tarkistettu toteutuvatko yleisesti esitetyt turvaetäisyydet tuulivoimahankkeen toteutuksessa. Lisäksi on tunnistettu muut hankkeeseen liittyvät ympäristö- ja

turvallisuusriskit ja mahdolliset häiriötapahtumat koko hankkeen elinkaaren aikana sekä arvioitu niiden todennäköisyyttä poikkeustilanteet huomioiden.

22.2 Vaikutusten tunnistaminen

Yleisellä tasolla puhuttaessa tuulivoimaloiden turvallisuuskysymyksissä tarkoitetaan lähinnä mahdollista vaaraa tilanteissa, joissa tuulivoimalasta irtoaisi jokin osa tai talvella lunta tai jäätä. Ainoat tuotantoalueella liikkuviin ihmisiin kohdistuvat turvallisuusriskit tuulivoimaloiden normaalin toiminnan aikana aiheutuvat talviaikaisesta jään muodostumisesta tuulivoimaloiden lapoihin ja niin sanotusta jäänheitosta. Tuulivoimaloiden rakennusaikana voi muodostua myös rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä. Muut riskit liittyvät poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin.

Poikkeustilanteiden turvallisuusriskit liittyvät pääosin rakentamisen aikaisiin turvallisuustekijöihin sekä käytön aikaisiin mahdollisiin vaaratilanteisiin, joita voi aiheuttaa esimerkiksi lapojen rikkoutuminen. Myös tulipalot voivat olla mahdollisia tuulivoimaloissa. Kemikaalien aiheuttamat riskit ovat tuulivoimahankkeissa hyvin vähäisiä. Tuulivoimala muodostaa korkeutensa vuoksi lentoesteen, joka on turvallisuusriski lentoliikenteelle.

22.3 Yleinen turvallisuus

Tuulivoimatuotannon lisääminen Suomessa lisää maan energiaomavaraisuutta, millä on myönteinen vaikutus huoltovarmuuteen ja sitä kautta myös yleiseen turvallisuuteen.

22.4 Rakennustyömaan turvallisuusriskit

Tuulivoimaloiden rakentamiseen sekä niiden purkamiseen liittyvät turvallisuusriskit ovat normaaleja rakennustöihin liittyviä riskejä. Rakentamisessa käytetään suuria koneita ja liikutellaan kookkaita komponentteja. Sen vuoksi ulkopuolisten liikkumista rajoitetaan rakennuskohteilla. Liikkumisen rajoittamisesta johtuen rakennustöistä ei aiheudu turvallisuusriskejä virkistyskäyttäjille tai lähialueiden asukkaille. Rakennustyömaalla työskentelevien ja liikkuvien tulee käyttää asianmukaisia turvavarusteita. Työmaaliikenne voi aiheuttaa kasvaneen turvallisuusriskin ja esimerkiksi öljyvuodon riskin liikenteessä. Työmaalla tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, joiden avulla voidaan välttää onnettomuuksia.

22.5 Louhinnan riskit

Hankealueella tapahtuva mahdollinen louhinta (mahdollinen maa-ainesten otto, teiden ja voimalapaikkojen rakentaminen) voi aiheuttaa turvallisuusriskejä sekä öljy- ja kemikaalivuotoriskejä. Riskit liittyvät louhinnassa käytettäviin koneisiin, laitteisiin ja räjähteisiin.

Louhinnasta aiheutuvat riskit ovat pääosin työturvallisuusriskejä, jotka pyritään eliminoimaan käyttämällä tarkoituksenmukaisia työkoneita, työtapoja ja turvallisuusvälineitä. Riskit voivat muodostua käytettävistä koneista tai työmaan olosuhteista (melu, pöly, räjäytykset). Jokaiselle louhintatyömaalle tulee laatia turvallisuussuunnitelma. Louhintaan liittyvät räjäytykset ovat luvanvaraisia. Jokaista räjäytystä varten laaditaan erillinen räjäytyssuunnitelma, joka tehdään edellisiin räjäytyshavaintoihin ja tietoihin perustuen. Louhinnassa tapahtuvan vahingon tapahtuessa riskialue voi laajentua varsinaisen louhinta-alueen ulkopuolelle ja ilmetä mm. tärinänä tai kivien sinkoutumisena.

Poikkeustilanteissa louhinnan yhteydessä maaperään ja vesistöön voi päästä ympäristölle haitallisia kemikaaleja. Kemikaalien joutumista ympäristöön on tarpeen ehkäistä louhinnan suunnittelun, rakenteellisten ja teknisten ratkaisujen avulla. Riskienhallintaan liittyy myös säännöllinen vedenlaadun seuranta.

Louhinnasta aiheutuvat riskit ajoittuvat hankkeen rakentamisaikaan, ja pääosin rakentamisen alkuvaiheeseen. Riskien muodostumisen mahdollisuus on koko hankkeen elinkaaren osalta lyhytaikainen ja vaikutukset kohdistuvat paikallisesti pienille alueille. Virkistyskäyttöä rajoitetaan louhinnan aikana louhinta-alueiden läheisyydessä, joten virkistyskäyttäjiin kohdistuvaa turvallisuusriskiä ei muodostu. Louhintaa suunniteltaessa varmistetaan, ettei siitä aiheudu riskejä myöskään lähistöllä mahdollisesti oleville rakennuksille. Lähin hankealuetta ja kahta voimalaa oleva rakennus on asuinrakennuskäytössä ja sijaitsee noin kilometrin päässä suunnistelluista voimaloiden sijainneista.

22.6 Liikenneturvallisuus

Liikenneväylien lähellä sijaitsevilla tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta liikenneturvallisuuteen, esimerkiksi mikäli tuulivoimaloista putoaa tai lentää jäätä ajoradalle, tuulivoimalat haittaavat tienkäyttäjän näkemää tai tuulivoimalat häiritsevät tienkäyttäjän keskittymistä liikennetilanteiden seurantaan (Ympäristöministeriö 2016). Hanke sijoittuu liikenneviraston tuulivoimalaohjeessa (8/2012) annettuja suojaetäisyyksiä selvästi kauemmas liikennealueista, joten käytön aikaisia vaikutuksia tieliikenteen turvallisuuteen hankkeella ei arvioida olevan. Hanke sijoittuu lentoesterajoitusalueelle ja jokaiselle tuulivoimalalle haetaan ennen voimalan rakentamista Traficomin myöntämä lentoestelupa (ks.luku 21.1.6). Vaikutukset lentoliikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen eivät todennäköisesti ole vähäistä suurempia. Vaikutusten arviointia täydennetään lausuntojen perusteella kaavoitusvaiheessa. Vaikutuksia liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen on arvioitu luvussa 21.

22.7 Öljy- ja kemikaalivuodot

Öljyt ja kemikaalit voivat aiheuttaa ympäristöriskin joutuessaan maaperään ja edelleen pohja- tai pintavesiin. Yhden voimalan kemikaalimäärät ovat kuitenkin niin vähäisiä, että ympäristön vahingot eivät onnettomuustilanteessakaan muodostu laajamittaisiksi.

Tuulivoimalan sisältämät öljyt ja kemikaalit vaihtelevat turbiinityypistä riippuen. Voimalat voivat sisältää esimerkiksi jäätymisenestoainetta jäähdytysjärjestelmän jäätymisen ehkäisemiseksi, vaihteellisissa turbiineissa vaihdelaatikon voiteluöljyjä (useita satoja, jopa yli tuhat litraa), hydrauliikkaöljyjä lapojen kulmansäätöä ja jarrujen toimintaa varten, vähäisiä määriä rasvaa laakereita varten sekä vähäisiä määriä useita kemikaaleja ja siivousaineita turbiinin huoltoa ja ylläpitoa varten. Polttoainetta on myös tuulivoima-alueen jakelupisteissä sekä kuljetuskalustossa ja työkoneissa. Polttoainetta ja muita kuljetuskaluston kemikaaleja voi päästä ympäristöön ojaanajoissa ja muissa onnettomuustilanteissa.

Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, joilla niiden sisältämien edellä mainittujen aineiden joutuminen maaperään voidaan estää. Tällainen ratkaisu on esimerkiksi mahdollisten vuotojen ohjaaminen konehuoneessa tai tornin juuressa sijaitsevaan ylivuotoöljyjen talteenottoa varten suunniteltuun tilaan. Kemikaalien pääsyä maaperään estetään myös säännöllisillä koneiston huolto- ja tarkistustoimenpiteillä. Kokonaisuutena nykyisen tekniikan, kemikaalivalintojen (ympäristöystävälliset tuotteet) sekä riittävien huoltotoimien ansioista riskit ympäristön pilaantumiseen kemikaalien johdosta ovat hyvin vähäiset.

Polttoaineen jakelun riskejä voidaan vähentää esimerkiksi käyttämällä kaksoisvaipallisia tai säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla varustettuja säiliötä. Kuljetusten riskejä voidaan vähentää kuljetusautojen rakenteellisilla ratkaisuilla. Tuotantoalueen sisällä kuljetusten onnettomuusriskejä on mahdollista vähentää ohjaamalla alueelle saapuvat ja sieltä lähtevät kuljetukset siten, että ohitustilanteita syntyy mahdollisimman vähän. Maaperään sekä pohja- ja pintavesiin työkoneiden polttoaineista tai öljystä kohdistuvien riskien vähentämistä on käsitelty myös YVA-selostuksen luvuissa (luku 25 ja luku 26)

22.8 Talviaikainen jään muodostuminen lapoihin

Talviaikaan voimalan rakenteista saattaa erityisissä oloissa pudota jäätä. Kuuran muodostuminen on merkittävin tekijä jään kertymiselle tuulivoimalan tornin tai lapojen pinnalle. Riski on suoraan verrannollinen sääolosuhteiden otollisuuteen jään muodostumiselle. Jäätä voi muodostua rakenteisiin lähinnä voimaloiden toimintataukojen aikana. Tuulivoimalan torniin mahdollisesti muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimaloiden alapuolelle. Pyörivistä lavoista jää voi lentää kauemmas ja aiheuttaa vahinkoa, mutta yleensä lavoista putoava jää putoaa lavan kohdalle, eli enintään noin 100 metrin etäisyydelle tornista.

Tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeen päivityksen mukaan (Ympäristöministeriö 2016) jäänheiton aiheuttama turvallisuusriski kasvaa, kun voimalan läheisyydessä alueella, jonka säde on 1,5 kertaa voimalan kokonaiskorkeus, liikkuu ihmisiä. Pitkämaan voimaloissa tämä huomioitava säde on korkeintaan 450 metriä. Lähin ulkona oleva virkistyskäyttöpaikka on uimaranta 4 kilometrin päässä lounaassa ja lähin ulkoliikuntapaikka on noin 4 kilometrin päässä hankealueesta luoteeseen.

Riskit putoavan jään aiheuttamista vahingoista ihmisille tai kulkuneuvoille ovat pienet. Tiedossa on hyvin vähän tapahtuneita onnettomuuksia ja eri tutkimuksissa on laskettu irtoavan jään aiheuttaman vahingon riskin olevan hyvin pieni. Mikäli voimaloissa ei käytetä jäänestoa, ei kuitenkaan voida sulkea pois turvallisuusriskiä alueella jäätävien olosuhteiden aikana liikkuville virkistyskäyttäjille. Toiminnan aikana varoitetaan kyltein mahdollisesta jäänputoamisriskistä.

22.9 Tulipalot

Tulipalot voivat aiheuttaa turvallisuusriskin, kemikaalivuodon tai maastopalon. Hankkeeseen liittyvät tulipalot voivat syntyä rakennusaikaisessa onnettomuustilanteessa tai toiminnan aikana mekaanisesta toimintahäiriöstä (esim. tuulivoimalan koneisto) tai ulkoisesta syystä (salamanisku, metsäpalo). Tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat korkeat ja tuulivoimalat tulee varustaa ukkosenjohtimilla, alkusammutus-kalustolla, palonilmaisulaitteistolla sekä automaattisilla sammutuslaitteistoilla, joten riskit voimaloissa syntyviin tulipaloihin ovat pienet. Tulipalot ovat mahdollisia, joskin epätodennäköisiä myös esimerkiksi muuntajissa ja sähköasemilla, joissa käytetään myös automaattista palontorjuntaa ja hälytysjärjestelmää. Paikallisen pelastusviranomaisen kanssa laaditaan pelastussuunnitelma tulipalotilanteita varten.

Tuulivoimaloiden konehuoneissa tai lavoissa syntyneet tulipalot ovat epätodennäköisiä, mutta toteutuessaan vaikeammin sammutettavissa konehuoneiden korkean sijainnin vuoksi. Tulipalot nykyaikaisissa voimaloissa ovat erittäin harvinaisia eikä tiedossa ole tapauksia, joissa niistä olisi aiheutunut henkilövahinkoja. Mikäli alueella onnettomuuden sattuessa liikkuu joku esimerkiksi virkistyskäyttötarkoituksessa, ei henkilövahingon mahdollisuutta kuitenkaan täysin voida sulkea pois.

Tuulivoimalat sijoitetaan lähtökohtaisesti niin kauas herkistä kohteista (tiet, asutus), ettei palavakaan tuulivoimala aiheuta vaaraa. Näissä tapauksissa palon hallinta, vaara-alueen eristäminen sekä mahdollinen evakuoiminen jää pelastusviranomaisten tehtäväksi.

22.10 Tuulivoimalan hajoaminen

Tuulivoimalat voivat mennä epäkuntoon usealla tavalla. Tuulivoimalan mennessä epäkuntoon voimalan roottori ja sähköntuotanto pysähtyvät automaattisesti ja voimala korjataan joko paikan päällä tai etäjärjestelmän avulla, tai poistetaan käytöstä. Näistä tilanteista ei muodostu turvallisuusriskejä alueella liikkuville eikä ympäristöriskejä.

On kuitenkin tiedossa tapauksia, joissa automaattiset turvallisuusjärjestelmät ovat pettäneet. Tällaisissa tilanteissa tuulivoimalan roottori voi yltyä pyörimään hallitsematonta vauhtia, jolloin osia

roottorista tai jopa koko roottori voi irrota ja pudota alas. Tiedossa on myös tilanne, jossa koko tuulivoimala on kaatunut. Tällaiset tilanteet ovat erittäin harvinaisia ja liittyvät siihen, että voimala ei toimi suunnitellusti ja lisäksi turvallisuusjärjestelmät pettävät. Voimaloiden hajoamista voidaan estää asianmukaisella huollolla, seuraamalla voimalan rakenteiden kuntoa ja ohjelmistoja huolellisesti sekä poistamalla voimalat käytöstä suunnitellun käyttöiän loputtua.

Voimalan hajoaminen muodostaa tulipaloon verrattavan onnettomuusriskin ympäristölle ja alueella liikkuville. Pelastusviranomaiset vastaavat vaara-alueen eristämisestä, evakuoinneista ja pelastustehtävistä.

22.11 Vaikutus vaara- ja häiriötiedotteiden saatavuuteen

Luvussa 20 todetaan, että nykyisillä tiedoilla voidaan olettaa, ettei tuotantoalue aiheuta häiriöitä TV- eikä radiosignaaliin, joten vaaratiedotteiden tulisi saavuttaa tuotantoalueen lounaispuolelle jäävät asutukset tavanomaisesti poikkeus- ja onnettomuustilanteissa. Myöskään matkapuhelinyhteyksiin ei kohdistu merkittäviä katvealueita, joten riski kuuluvuuden häiriöille on pieni. Tuotantoalueella liikkuessa riski turvallisuuteen syntyy silloin, jos alueella liikkuvalle henkilölle tapahtuu onnettomuus tai muu poikkeustilanne kuuluvuuden heikolla alueella ja tarvitsee hälyttää apua paikalle matkapuhelimella.

22.12 Mikromuovipäästöt

Tuulivoimaloiden mikromuovipäästöistä on vielä niukasti saatavilla tutkimustietoa suhteessa tuulivoimaloiden määrään ja suunniteltuun rakentamiseen maailmanlaajuisesti. Ruotsin ympäristönsuojeluviraston ja voittoa tavoittelemattoman Naturskyddsföreningenin mukaan tuulivoimaloista peräisin olevat mikromuovipäästöt ovat erittäin pienet verrattuna muihin pääasiallisiin mikromuovin lähteisiin. Esimerkiksi Ruotsissa mikromuovipäästöt tuulivoimaloista (joita on 2,5 kertainen määrä Suomeen verrattuna) olivat vuonna 2022 noin 0,65 tonnia. Vertailuna Ruotsin ympäristönsuojelun arvio tieliikenteen mikromuovipäästöistä on 8 190 tonnia, pikamuodissa paljon käytettyjen synteettisten vaatekuitujen pesusta 8–950 tonnia ja tekonurmikenttien mikromuovipäästöistä on 1 640–2 460 tonnia vuodessa. (Naturskyddsforeningen, 2023; Naturvårdsverket, 2017).

Mikromuovipäästöjen määrä hankealueelle ja sen lähiympäristöön suhteutettuna muihin mikromuovin päästölähteisiin on saatavilla olevan tiedon mukaan niin vähäinen, ettei se aiheuta merkittävää ympäristöriskiä.

22.13 Toiminnan päättymisen jälkeiset riskit

Toiminnan päättymisen jälkeen tuulivoimalat puretaan ja eri komponentit pyritään hyötykäyttämään ja kierrättämään voimassa olevien säädösten mukaisesti. Toiminnan päätyttyä ympäristöön saattaa silti jäädä rakenteita ja pysyviä tai pitkäaikaisia jälkiä, kuten maisemoituja voimaloiden perustuksia, maakaapeleita ja tiestöä. Alueelle mahdollisesti jäävien rakenteiden osalta tehdään tarkastelu rakenteiden jättämisen ja poistamisen mahdollisista ympäristövaikutuksista silloinen lainsäädäntö huomioiden. Maastoon ei jätetä sellaisia aineita tai rakenteita, jotka aiheuttaisivat ympäristö- tai turvallisuusriskejä.

22.14 Sähkönsiirron turvallisuusriskit

Sähkönsiirron rakenteet toteutetaan viranomaismääräysten ja ohjeiden mukaisesti, jolloin niistä ei muodostu vaikutuksia turvallisuuteen lukuun ottamatta yleisiä rakennustöihin liittyviä yleisiä turvallisuusriskejä.

22.15 Turvallisuusriskien ehkäisy ja lieventäminen

Tuulivoimahanke toteutetaan siten, ettei se pääse aiheuttamaan yleistä turvallisuusvaaraa. Tarvittavat turvaetäisyydet (mm. asuntoihin, tiestöön, rautateihin sekä tuulivoimaloiden korkeus lentoesterajoitus -alueilla) huomioidaan hankkeen suunnittelussa annettujen tuulivoiman rakentamista ohjaavien asiakirjojen mukaisesti. Hankkeen suunnittelussa huomioidaan seuraavat ohjeet: Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön opas SPEK opastaa 28, Tuulivoimaloiden paloturvallisuus (2013) sekä Finanssiala ry:n turvallisuusohje ”Tuulivoimalan vahingontorjunta” (2017).

Voimalavalmistajan pystytyksestä huolehtivat erikoisosaajat on koulutettu ottamaan huomioon turvallisuusnäkökohdat, mutta rakentajien turvallisuuskulttuuri vaikuttaa myös onnettomuusherkkyyteen.

Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloilla työskentelevälle henkilökunnalle järjestetään teknisen koulutuksen lisäksi myös turvallisuuskoulutusta. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa.

Voimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäästä.

22.16 Yhteenveto

Tuulivoimahankkeen vaikutukset turvallisuuteen ovat kokonaisuutena enintään vähäiset kielteiset. Hanke suunnitellaan ja toteutetaan siten, ettei se pääse aiheuttamaan yleistä turvallisuusvaaraa tai ympäristöonnettomuusriskiä.

Tuulivoimalan mennessä epäkuntoon voimalan roottori ja sähköntuotanto pysähtyvät automaattisesti ja voimala korjataan joko paikan päällä tai etäjärjestelmän avulla, tai poistetaan käytöstä. Näistä tilanteista ei muodostu turvallisuusriskejä alueella liikkuville eikä ympäristöriskejä. Turvallisuusriski voimalan hajoamisesta vaatii, etteivät voimalat toimi suunnitellusti ja lisäksi turvallisuusjärjestelmät pettävät, mikä on erittäin harvinaista.

Ainoat tuotantoalueella liikkuviin ihmisiin kohdistuvat turvallisuusriskit tuulivoimaloiden normaalin toiminnan aikana aiheutuvat talviaikaisesta jään muodostumisesta tuulivoimaloiden lapoihin ja niin sanotusta jäänheitosta eli jään putoamisesta lavoista. Riskit putoavan jään aiheuttamista vahingoista ihmisille tai kulkuneuvoille on laskettu olevan hyvin pienet. Mikäli voimaloissa ei käytetä jäänestoa, ei kuitenkaan voida sulkea pois turvallisuusriskiä alueella jäätävien olosuhteiden aikana liikkuville virkistyskäyttäjille.

Tuulivoimaloiden rakennusaikana voi muodostua rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä. Muut riskit liittyvät poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin. Myös tulipalot voivat olla mahdollisia tuulivoimaloissa.

Öljy- ja kemikaalivuotojen aiheuttamat riskit ovat tuulivoimahankkeissa hyvin vähäisiä nykyisen tekniikan, kemikaalivalintojen (ympäristöystävälliset tuotteet) sekä riittävien huoltotoimien ansioista.

Hanke lisää osaltaan maan energiaomavaraisuutta, millä on myönteinen vaikutus huoltovarmuuteen ja sitä kautta myös turvallisuuteen.

Yhteenveto hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskeistä:

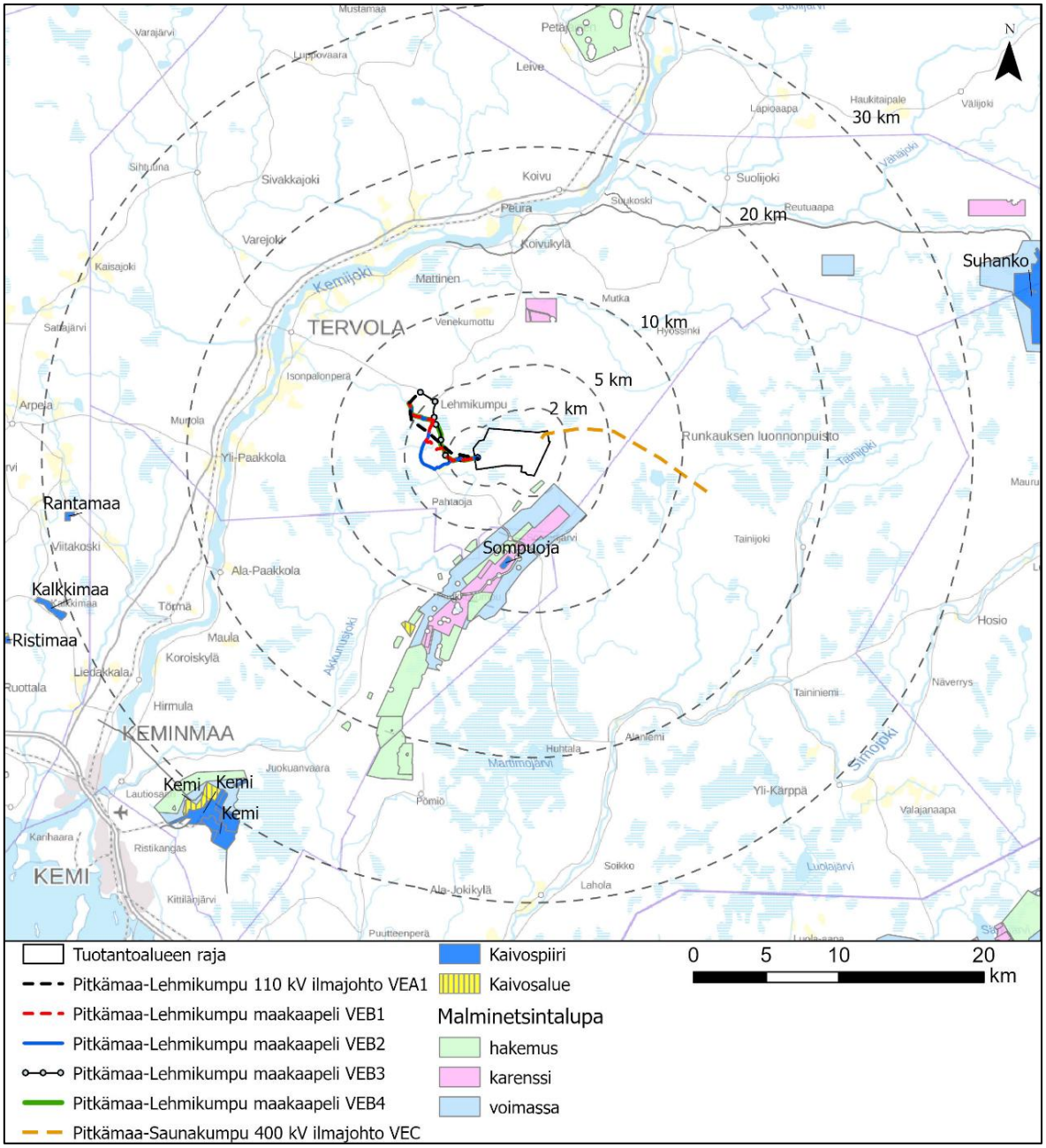
- Hankkeen vaikutukset turvallisuuteen ovat kokonaisuutena enintään vähäiset kielteiset.
- Tuulivoimalan mennessä epäkuntoon voimalan roottori ja sähköntuotanto pysähtyvät automaattisesti ja voimala korjataan joko paikan päällä tai etäjärjestelmän avulla, tai poistetaan käytöstä.
- Riskit putoavan jään aiheuttamista vahingoista ihmisille tai kulkuneuvoille on arvioitu olevan hyvin pienet.
- Tuulivoimaloiden rakennusaikana voi muodostua rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä. Muut riskit liittyvät poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin.
- Öljy- ja kemikaalivuotojen aiheuttamat riskit ovat tuulivoimahankkeissa hyvin vähäisiä.
- Hanke lisää osaltaan maan energiaomavaraisuutta, millä on myönteinen vaikutus huoltovarmuuteen ja sitä kautta myös yleiseen turvallisuuteen.

23 Luonnonvarat

23.1 Nykytilan kuvaus

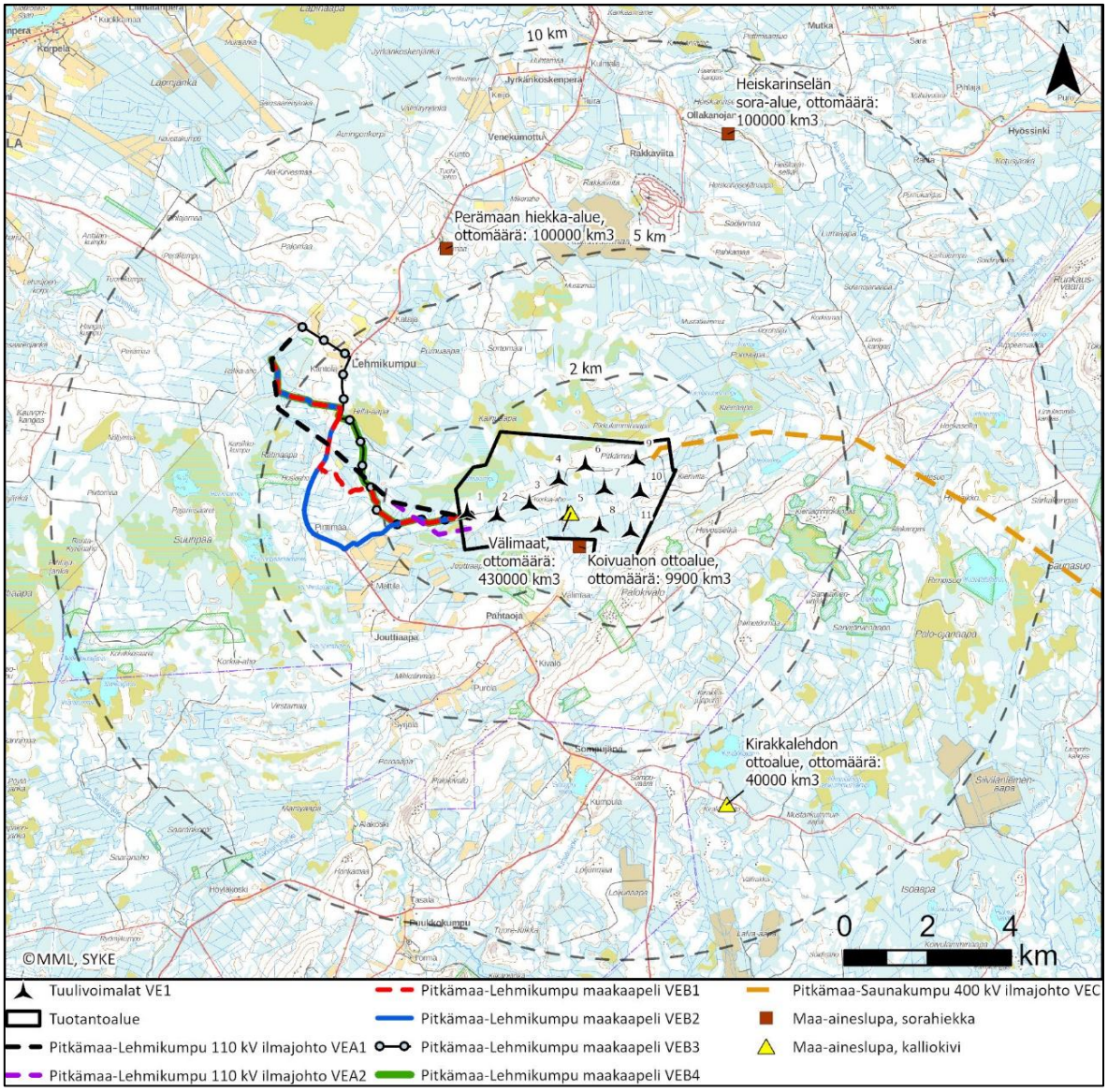
Tuotantoalueen tärkeimpiä luonnonvaroja ovat alueen talousmetsät. Muita luonnonvaroja ovat alueen sienet ja marjat, riista sekä maa-ainesvarat.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin Kaivosrekisterin karttapalvelun (2025) (Kuva 23.1) mukaan tuotantoalueelle ei sijoitu malminetsintävarauksia, malminetsintälupia tai kaivoslupia. Sompuojan kaivospiiri sijaitsee tuotantoalueesta etelään noin 5 kilometrin etäisyydellä.



Kuva 23.1. Tukesin Kaivosrekisterin karttapalvelun (2025) mukaiset kaivospiirit, -alueet sekä malminetsintäluvat – ja varaukset hankkeen läheisyydessä.

Alueella on yksi voimassa oleva maa-aineslupa. Välimaat-niminen maa-aineslupa sijoittuu tuotantoalueen keskivaiheille, voimalan 5 läheisyyteen. Luvalla on kiviainesten ottoa jäljellä 430 000 k-m^3 ja lupa on voimassa 30.6.2034 asti. Tuotantoalueella ei ole maa-ainesten ottoa rajoittavia tekijöitä kuten arvokkaita geologisia muodostumia tai pohjavesialueita.



Kuva 23.2. Olemassa olevat maa-ainesten ottoluvat (SYKE).

23.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia metsätalouteen arvioidaan perustuen laskelmiin menetetystä metsätalousmaasta. Arvioinnin lähtötietoina käytetään tietoja alueen metsäaloista ja niiden arvioiduista muutoksista hankkeen osalta. Metsäalojen muutoksen kautta arvioidaan myös vaikutukset marjoihin ja sieniin. Vaikutuksia pohja- ja pintavesiin sekä kalastoon arvioidaan luvuissa 25 ja 26. Vaikutuksia riistaan arvioidaan tarkemmin luvussa 30 ja vaikutuksia virkistyskäyttöön mukaan lukien marjastus ja sienestys arvioidaan luvussa 19. Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioidaan tarkemmin luvussa 24.

Maa-ainesten osalta hankkeen vaikutukset arvioidaan mahdollisiin tuotantoalueella sekä lähialueiden maa-ainesten ottoalueisiin ja maa-ainesten ottoon varattuihin alueisiin. Arvioinnissa ei oteta suoranaisesti kantaa siihen, mistä maa-ainekset hankealueelle tuodaan, koska hankkeen toteutuessa maarakentamisesta vastaava urakoitsija valitsee sopivat maa-ainesten ottopaikat. Maa-ainesten ottamiseen vaaditaan erilliset luvat. Vaikutuksia maa-ainesten ottoon ja mahdolliseen kaivostoimintaan arvioidaan Tukesin ja GTK:n julkaisemien aineistoja, kaava-aineistoja sekä YVA- ja kaavaprosesseissa saatuja lausuntoja lähtötietoina hyödyntäen.

Vaikutusarviointi laaditaan maankäytön asiantuntijan asiantuntija-arviona, jossa hyödynnetään soveltuvin osin Imperia-menetelmän termistöä.

23.3 Vaikutusten tunnistaminen

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Aineettomia luonnonvaroja ovat muun muassa auringon säteily, tuuli ja ilma. Aineellisia uusiutuvia luonnonvaroja ovat muun muassa puu, vesi, turve, sienet, marjat, riista ja kalat. Aineellisia uusiutumattomia luonnonvaroja ovat muun muassa öljy, kivihiili, malmit ja kiviaines.

Yksittäisen voimalan rakentamisalue koko työskentely- ja nostoalueineen on noin 1,5 hehtaaria. Voimalan rakennusvaiheen alkaessa alueelta kaadetaan puusto, mutta rakentamisvaiheen jälkeen suurimmalle osalle alueesta voi antaa kasvaa metsää.

Tuotantoalueen tieverkostoa parannetaan ja täydennetään uusilla huoltoteillä. Rakentamisessa tarvittavien maa-ainesten (murske, sora ja hiekka) määrät on arvioitu seuraavasti:

- Uuden huoltotien rakentaminen: 6000 k-m^3/km
- Parannettava tie: 4000 k-m^3/km
- Yhden nostoalueen rakentaminen: 4500 m3

Voimaloiden rakentamisessa tarvittavan betonin määräksi on arvioitu aiempien tuulivoimahankkeiden perusteella 700 k-m^3 yhtä voimalaa kohti. Betonissa on kiviainesta noin 70 % sen tilavuudesta, jolloin kiviainesta tarvitaan yhtä voimalaa kohti noin 500 k-m^3. Näin ollen VE1 vaihtoehdossa (11 voimalaa) betonia tarvitaan noin 7 700 k-m^3, josta kiviainesta on noin 5 500 k-m^3. VE2 vaihtoehdossa (9 voimalaa) betonia tarvitaan noin 6 300 k-m^3, josta kiviainesta on noin 4 500 k-m^3.

Maa-ainesten määrät ovat arvioita, koska esimerkiksi tuulivoimaloiden perustamistapa, huoltotieverkoston yksityiskohtainen suunnitelma ja tuulivoimaloiden rakennusalueiden koko ja muoto tarkentuvat myöhemmin. Myös maa- ja kallioperästä saadaan ennen rakentamista suoritettavista tutkimuksista tarkempaa tietoa, ja tämä vaikuttaa maa-ainesten menekkiin ja hankintatarpeeseen. Maa-aineksen ottoa ja lupaharkintaa ohjaa maa-aineslaki.

Perustuksia varten pois kaivettavia massoja käytetään mahdollisimman paljon teiden ja nosturipaikkojen rakentamiseen sekä maisemointiin. Hienojakoisia ylijäämämassoja voidaan käyttää perustusten peittämiseen viimeistelytöiden jälkeen. Perustukset voivat aiheuttaa asennussyvyyden vuoksi enemmän maaperään kohdistuvia fyysisiä toimenpiteitä kuin tiet, mutta vaikutukset ovat pienemmät, jos perustukset nostetaan maanpinnan yläpuolelle. Ylijäämämaat pyritään käyttämään tuulivoima-alueen infrastruktuurin rakentamisessa.

Voimaloiden perustaan tarvitaan sementtiä ja kiviainesta, joista tehdään betonia. Pystytysalueisiin ja uusiin teihin tarvitaan louhetta ja murskeita. Voimaloiden torneihin ja koneistoihin tarvitaan rautaa ja muita metalleja. Voimaloiden lapoihin tarvitaan lasikuitua.

Maakaapelien ja sähköaseman rakentamiseen tarvitaan hiekkaa, kiviaineksia, betonia, metallia ja muovia. Materiaalien määrä on kuitenkin suhteellisen vähäinen. Hankkeen edellyttämät kuljetukset käyttävät polttoaineita (öljy), jotka nykyisin ovat pääosin fossiilisia.

Taulukko 23.1. Tuotantoalueen rakentamiseen tarvittava maa- ja kiviaineksen määrä.

Hankevaihtoehto	VE 1	VE 2
Voimaloiden lukumäärä	11 kpl	9 kpl
Uusien huoltoteiden pituus (tien leveys 6 m) (km)	6,5	5,9
Parannettavien teiden pituus (km)	9,6	9,6
Maa-aines, uudet huoltotiet (k-m^3)	39 000	35 400
Maa-aines, parannettava tie (k-m^3)	38 400	38 400
Maa-aines, nostoalueet (k-m^3)	49 500	40 500
Kiviaines perustusten betonin valmistamiseen (k-m^3)	5 500	4 500
Maa-aines yhteensä (k-m^3)	**132 400**	**118 800**

23.4 Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Entisen kaltainen maankäyttö (mm. metsätalous, metsästys ja marjastus) on jatkossakin mahdollista tuotantoalueella. Läheiseen malminetsintään hankkeella ei ole vaikutusta, sillä varausalueet eivät sijaitse tuotantoalueella.

Voimalan rakennusvaiheen alkaessa rakentamisalueelta kaadetaan puusto, mutta rakentamisvaiheen jälkeen osalle alueesta voi antaa kasvaa metsää. Tuotantoalueen aiheuttama metsän pinta-alan väheneminen on 31–36 hehtaaria, eli noin 3 prosenttia tuotantoalueen pinta-alasta. Sähkönsiirtoreitin alle jää metsää noin 8–55 hehtaaria vaihtoehdosta riippuen. Hankkeella on vähäinen vaikutus hankealueen metsistä saataviin luonnonvaroihin kuten puustoon, marjoihin ja sieniin.

Hankkeen toteuttaminen (voimalan valmistus, kuljetus ja rakentaminen, teiden ja sähkönsiirron rakentaminen) kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja. Rakentamisvaiheen luonnonvarojen käyttäminen ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Siten rakentamisvaiheen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisiksi.

Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä, jolloin hanke voi säästää fossiilisia polttoaineita eli hiiltä, kaasua ja öljyä. Tällä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Purkuvaiheessa tuulivoimaloiden materiaalit kerätään hyötykäyttöön. Myös aikaisemmin vaikeasta hyödynnettävillä lasikuituisille lavoille on olemassa hyötykäyttöä esimerkiksi betonin lisäaineena ja osana puukomposiittituotteita. Purkuvaiheessa suurin osa voimaloihin käytetyistä luonnonvaroista kierrätetään ja käytetään uudelleen. Siten purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisen kielteiseksi.

Sähkönsiirron rakentamiseen tarvitaan metallia ja muovia. Materiaalien määrä on kuitenkin suhteellisen vähäinen, eikä sähkönsiirto kuluta merkittävää määrää luonnonvaroja. Sähkönsiirron rakentamisessa tarvittavat koneet ja laitteet eivät myöskään kuluta polttoainetta merkittäviä määriä. Siten purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisen kielteiseksi.

23.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0

Jos hanketta ei toteuteta (VE 0), sen rakentamiseen ja rakentamisen edellyttämään liikenteeseen ei kulu luonnonvaroja. Samalla jäävät kuitenkin toteutumatta hankkeen myönteiset vaikutukset

luonnonvaroihin, eli fossiilisten polttoaineiden säästö, jos tuulivoimalla korvataan fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä.

23.6 Yhteisvaikutukset

Pitkämaan tuulivoimahankkeen läheisyydessä on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Jos kaikki tuulivoimahankkeet toteutuvat, hankkeiden rakentamisessa tarvittavien luonnonvarojen käyttö kasvaa, millä voi olla kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

23.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusarvioinnin merkittävin epävarmuus liittyy siihen, millaista sähköntuotantoa Pitkämaan hankkeen tuulivoimalla tuotettu sähkö korvaa. Jos se korvaa fossiilisilla polttoaineissa tuotettavaa sähköä tai niiden muuta käyttöä, hanke säästää hiiltä, kaasua tai öljyä. Jos hankkeen sähkö korvaa jotakin muuta uusiutuvalla energialla tuotettavaa sähköä, ei hanke vaikuta fossiilisten polttoaineiden kulutukseen ja säästä niitä.

23.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Uusien teiden sijainnin ja korkeustason suunnittelulla voidaan vaikuttaa teiden rakentamisessa tarvittavan maa-aineksen määrään. Hyvällä suunnittelulla voidaan minimoida rakennettavien teiden ja pystytyskenttien ulkopuolelta tarvittavan kiviaineksen määrä. Maa-aineksen ottopaikan sijainnin hyvällä suunnittelulla ja mahdollisesti käyttämällä olemassa olevaa maa-aineksen ottopaikkaa tuotantoalueella lievennetään kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin. Sähkönsiirron reitin hyvällä suunnittelulla voidaan myös lieventää hankkeen kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

23.9 Yhteenveto

Hankkeen toteuttaminen kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja, mutta se ei vaikuta tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin käyttää vastaavia luonnonvaroja.

Hanke säästää uusiutumattomia luonnonvaroja (hiili, öljy), eikä vähennä merkittävästi käytettävissä olevien uusiutuvien luonnonvarojen käyttömahdollisuuksia.

Hanke vähentää sähkönsiirron ja osin tuotantoalueen osalta pitkäksi aikaa metsän pinta-alaa. Tuotantoalueella metsän määrä vähenee noin 3 prosenttia ja sähkönsiirron reiteiltä poistetaan metsää johtoalueilta. Hankkeella ei siten ole merkittävää vaikutusta tuotantoalueen metsistä saataviin luonnonvaroihin.

Purkuvaiheessa suurin osa voimaloihin käytetyistä luonnonvaroista kierrätetään ja käytetään uudelleen. Rakentamis- ja purkuvaiheen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisiksi.

Taulukko 23.2. Luonnonvaroihin kohdistuvien vaikutusten suuruus alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys				VE1, VE2, VEA1-2, VEB1-4, VEC	VE0	
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

Yhteenveto vaikutuksista luonnonvaroihin:

- Hankkeella tuotettu sähkö säästää uusiutumattomien luonnonvarojen (hiili, öljy) käyttöä, mikä on myönteinen vaikutus.
- Tuulivoimaloiden, teiden ja voimajohtojen rakentaminen pienentää metsien pinta-alaa noin 31–36 hehtaaria, mikä on hankealueen kokoon suhteutettuna vähäinen kielteinen vaikutus metsien luonnonvaroihin.
- Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja.

24 Maa- ja kallioperä

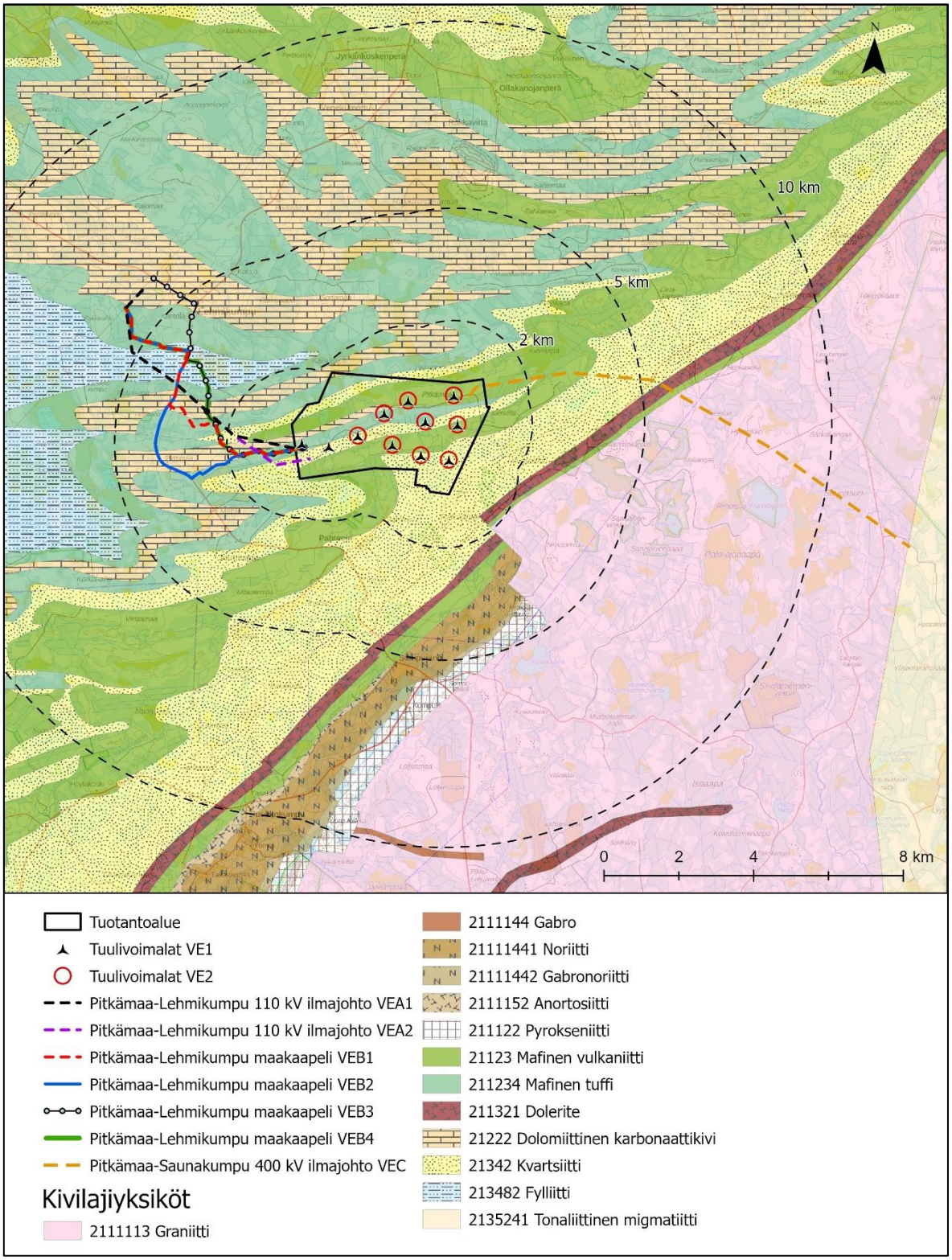
24.1 Kallioperä

Tuotantoalue sijaitsee paleoproterotsoottisella Peräpohjan liuskealueella. Liuskealueella vuorottelevat metasedimentit ja metavulkaniitit, jotka kerrostuivat arkeeisen (yli 2,5 miljardia vuotta) kuoren repeämisen tuloksena syntyneeseen altaaseen noin 2,4–1,9 miljardia vuotta sitten. Tuotantoalueen kallioperä koostuu lounas-koillinen suuntaisesti asettuneista metavulkaniiteista (vulkaniitti ja tuffiitti) sekä metasedimenteistä (kvartsiitti, dolomiitti). Tuotantoalue rajautuu itäreunalta kvartsiittiseen, maastosta kohoavaan Kivalon vaarajonoon, joka kulkee noin 100 kilometrin matkan Perämeren rannikolta koilliseen kohti Itäistä Lappia (Kuva 24.1)

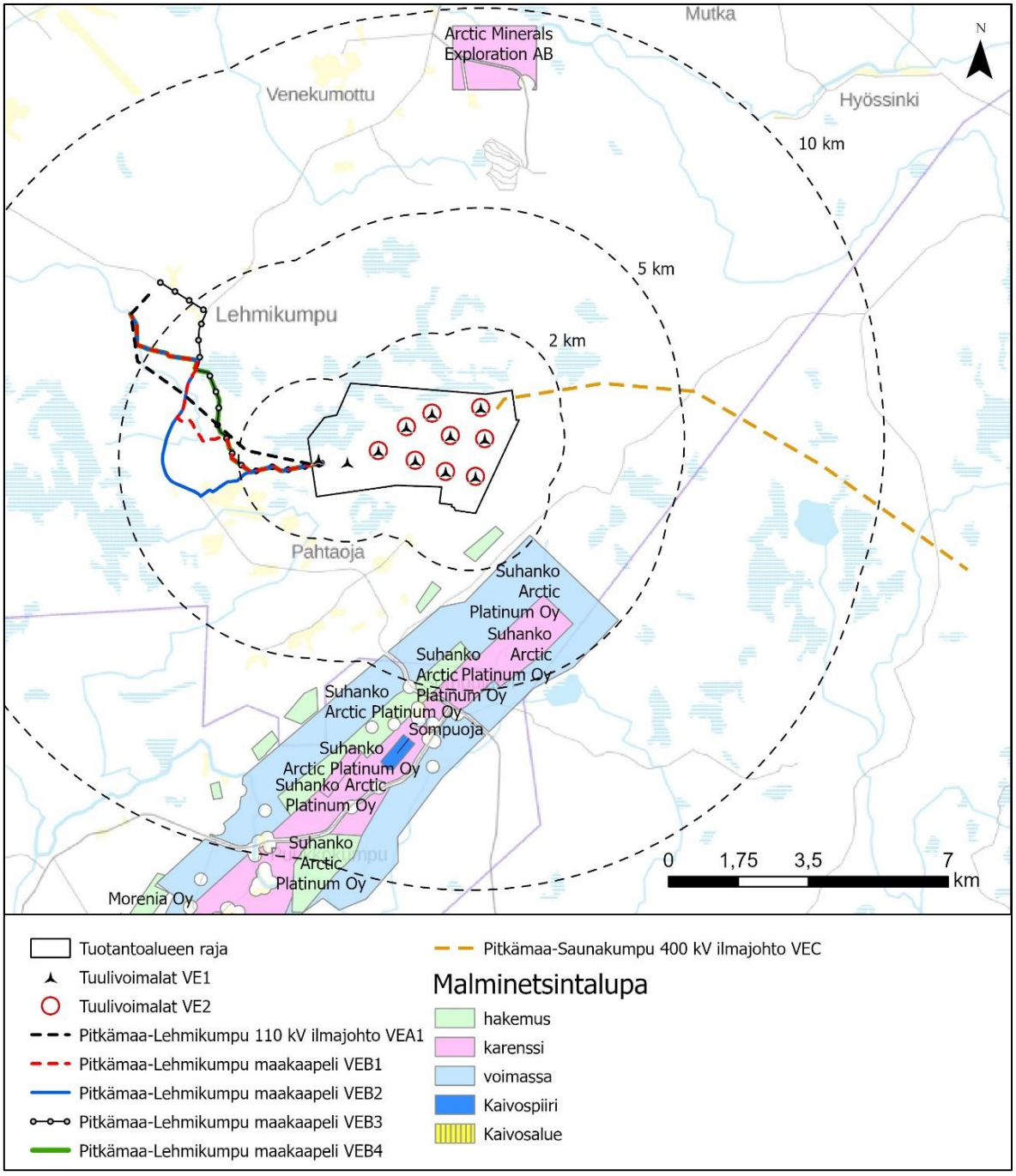
Sähkönsiirtoreittien alueella kallioperä koostuu edellä mainittujen kivilajien lisäksi myös muista sedimenttilähtöisistä kivistä kuten grauvakka ja fylliitti (VEA1 ja VEA2, VEB1-4) sekä Kivalon vaarajonon itäpuolella graniitista, joka on alueen muista kivilajeista poiketen syväkivi (VEC).

Peräpohjan liuskealueen kallioperä sisältää paljon kerroksellisia Zn-Cu-Pb (sinkki, kupari, lyijy) -malmeja. Alueella onkin useita malminetsintälupahakemuksia sekä malminetsintäalueita. Lähin malminetsintälupa on myönnetty Suhanko Arctic Platinum Oy:lle, jonka malminetsintäalue (Penikat-

hanke) sijaitsee Kivalon vaarajonoa myötäillen, noin kilometrin päässä tuotantoalueen eteläreunasta. Malminetsintäalueella, noin kuuden kilometrin päässä tuotantoalueen etelärajalta, sijaitsee myös Suhanko Arctic Platinum Oy:n kaivospiiri, Sompuoja (Kuva 24.2)



Kuva 24.1 Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien kallioperä (GTK Kallioperä 1:200 000).



Kuva 24.2. Malminetsintäluvat ja kaivospiirit.

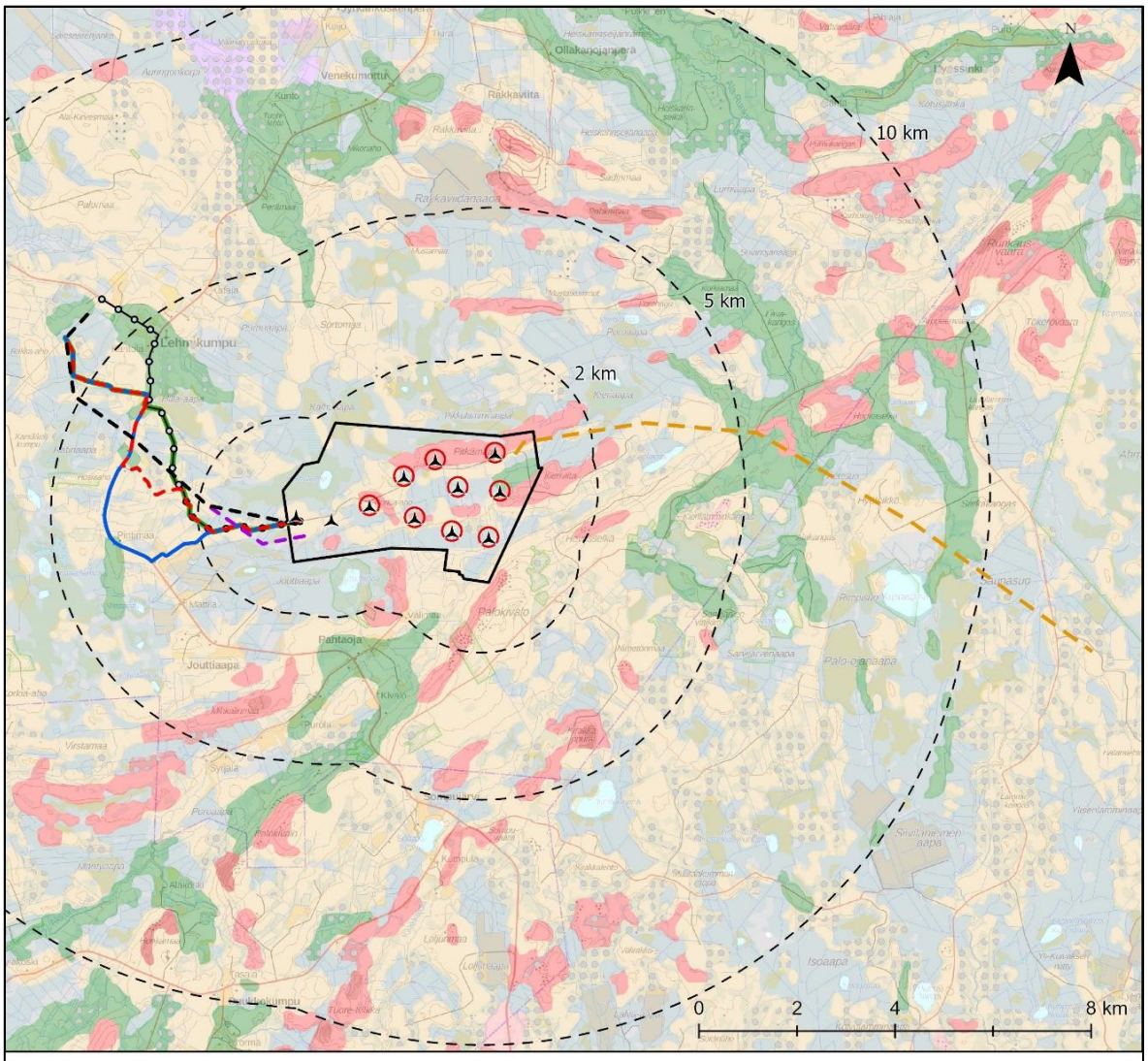
24.2 Maaperä

Tuotantoalueen maaperä on pääosin turvemaata, jota halkoo lounais-koillissuuntaiset, muuta maastoa korkeammat moreenirinteiset kallioalueet (Kuva 24.3). Tuotantoalueen itäreunalla on myös karkeampia sedimenttejä, joiden päälajitetta ei ole selvitetty. Tuotantoalueen korkein kohta

on noin +88 metriin (mpy) nouseva Pitkämaan kalliomäki. Alavimmat ojitetut suoalueet sijaitsevat tuotantoalueen eteläosissa ja ovat korkeudella noin +68 metriä mpy.

Tuotantoalueelle suunnitellut uudet ja parannettavat tiet kulkevat pääsääntöisesti alueen moreeni- ja kalliomailla.

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääsääntöisesti moreenialueille ja pienemmiltä osin turvemaille. Sähkönsiirtoreiteistä maakaapeli VEB3 ja ilmajohto VEC sijoittuvat osittain myös karkeamman ja lajittuneemman sedimentin alueille sekä osittain kalliomaalle (VEC).



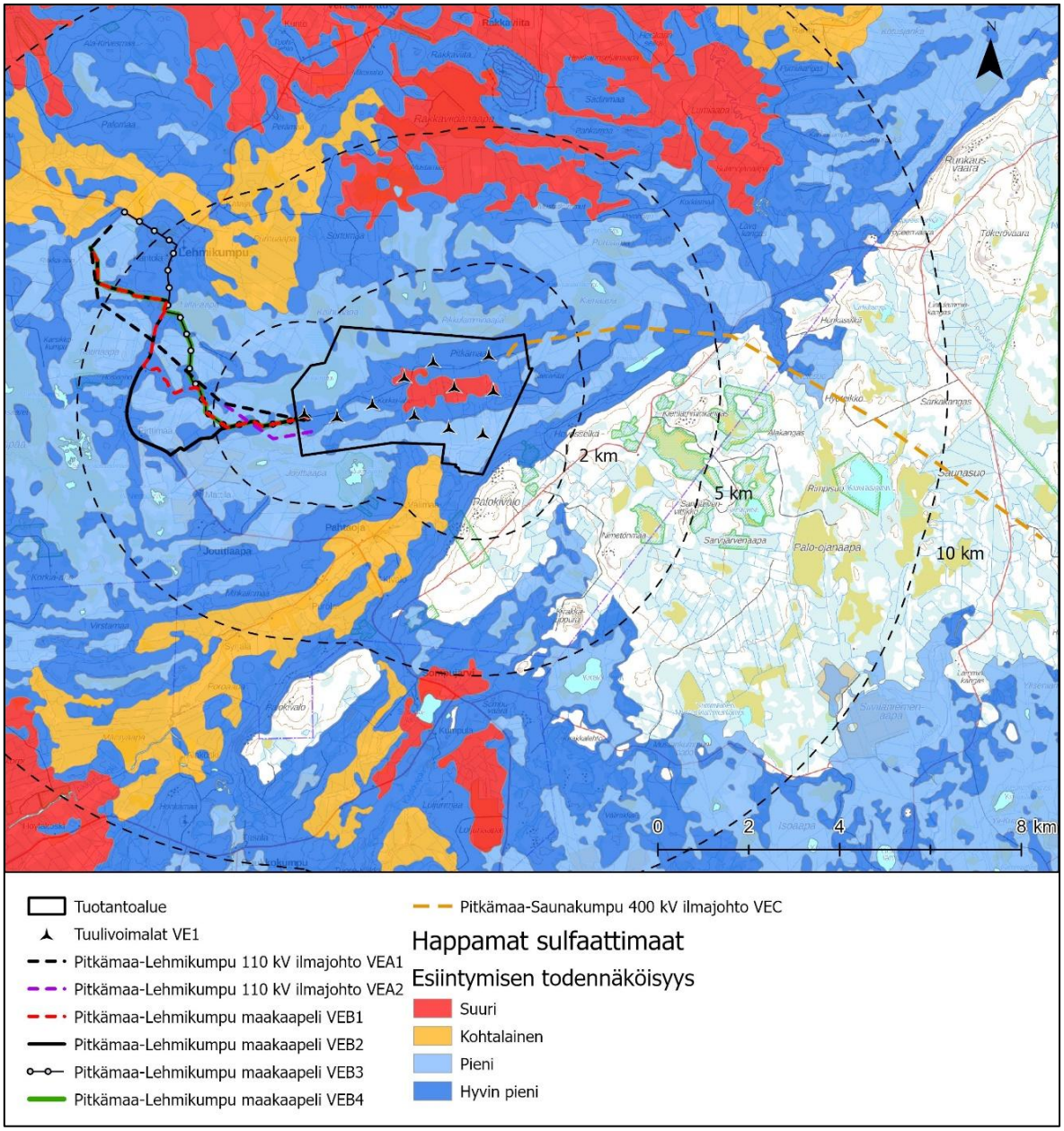
Kuva 24.3. Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien maaperä (GTK Maaperäkartta 1:200 000)

24.3 Happamat sulfaattimaat

Happamat sulfaattimaat ovat maaperässä luonnollisesti esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettumisen seurauksena happamoittaa maaperää ja heikentää vesistöjen tilaa. Pohjavedenpinnan alapuolella hapettomassa tilassa sulfidisedimentit eivät aiheuta ympäristövaikutuksia. Mikäli pohjavedenpinta laskee esimerkiksi maankohoamisen tai maankäytön muutosten myötä, voivat sulfidisedimentit altistua hapettumiselle, jolloin niistä tulee happamia sulfaattimaita. Happamoituminen sekä happamoitumisen myötä maaperästä liukenevat metallit voivat vaikuttaa esimerkiksi peltojen viljavuuteen, kasvillisuuteen, pintaveden ja pohjaveden laatuun sekä aiheuttaa teräs- ja betonirakenteiden syöpymistä. Vaikutukset riippuvat paljon maaperän ja vesistöjen puskurointikyvystä. Happamien sulfaattimaiden lailla käyttäytyy myös kallioperässä esiintyvä rikki- ja metallipitoinen mustaliuske, joka rapautuessaan aiheuttaa ympäristön happamoitumista ja metallikuormaa. Mustaliusketta voi rapautumisen myötä esiintyä mustaliuskealueen kallioperän lisäksi alueen moreenissa.

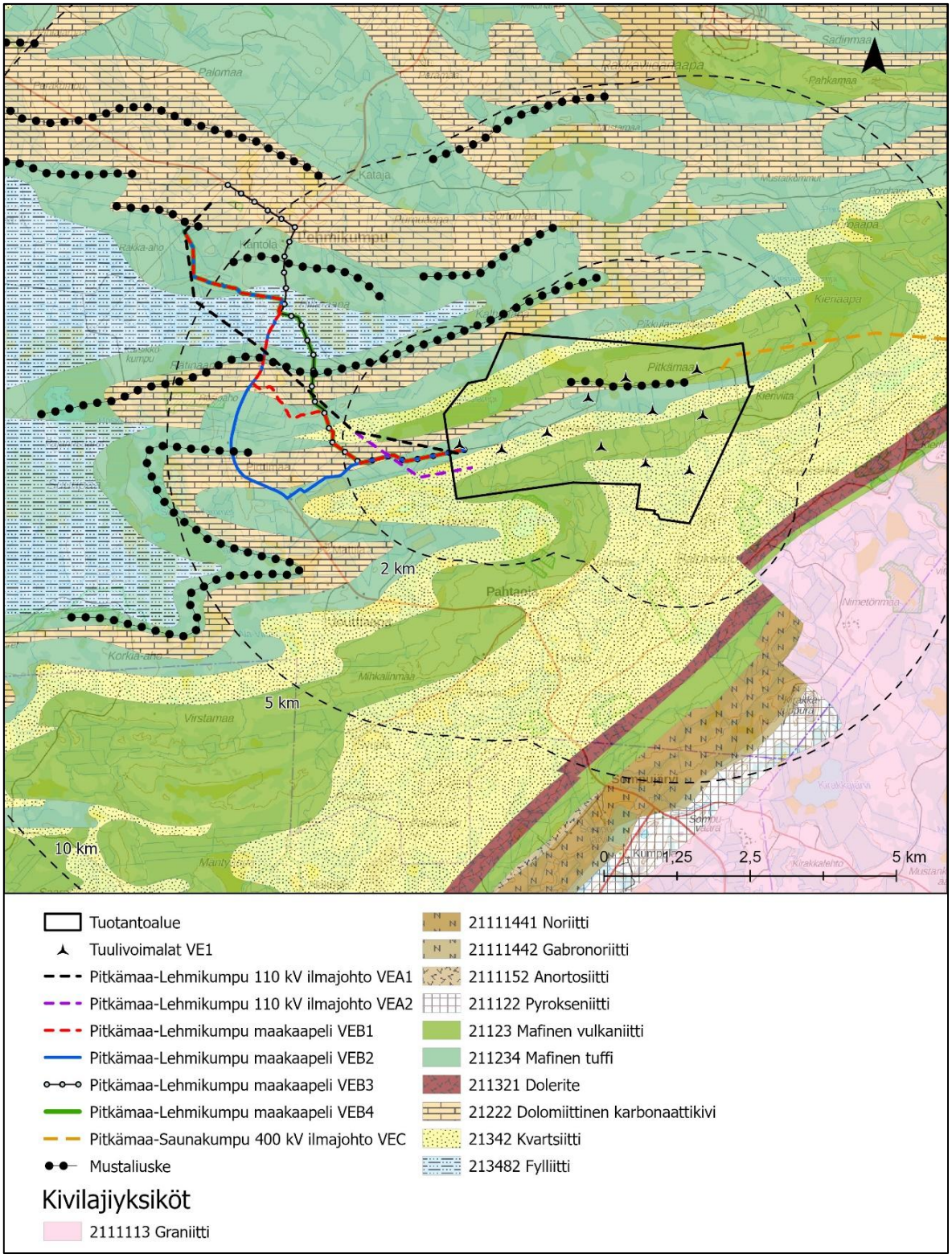
Happamia sulfaattimaita esiintyy Suomessa pääasiassa muinaisen Litorina-meren peittämillä alueilla, jotka ulottuvat Perämeren rannikolla noin 100 m tasoon merenpinnan yläpuolelle. Tuotantoalue sijoittuu Litorinarajan alapuolelle kokonaisuudessaan. Tuotantoalueella happamia sulfaattimaita esiintyy suurella todennäköisyydellä alueen keskiosissa kalliorinteiden väliin jäävässä painanteessa. Suuren todennäköisyyden happamat sulfaattimaat sijoittuva vaihtoehdossa VE1 voimaloiden nro 4, 7 ja 10 alueelle ja vaihtoehdossa VE2 voimaloiden 2, 5 ja 8 alueelle sekä kyseisille voimaloille johtavien uusien suunniteltujen teiden alueella (GTK 2025). Suunniteltujen sähköasemien alueella happamia sulfaattimaita esiintyy hyvin pienellä todennäköisyydellä (länsireunan sähköasemat) tai pienellä todennäköisyydellä (itäreunan sähköasema). Itäreunan sähköaseman lähellä sijaitsee kartoituspiste, jossa happamia sulfaattimaita on todettu 1,5 metrin syvyydellä. Koko tuotantoalueella esiintyy happamia sulfaattimaita vähintään hyvin pienellä todennäköisyydellä (Kuva 24.4).

Tuotantoalueella sijaitsee kaksi kartoituspistettä, joiden perusteella happamat sulfaattimaat esiintyvät alueella 1–1,5 metrin syvyydestä alkaen. Tuotantoalueelle on merkitty mustaliuskealue seuraten vulkaanisen kivilajin ja tuffiitin kontaktia. Kartoilla esitetty mustaliuskealue on kallioperähavaintojen ja magneettisen/sähkömagneettisen aineiston tulkinta. Mustaliuskealue kulkee vaihtoehdosta riippuen voimaloiden nro 4 ja 6 välistä sekä voimalan nro 9 lounaispuolelta (VE1) tai voimaloiden 2 ja 4 välistä sekä voimalan nro 7 lounaispuolelta (VE2) (Kuva 24.5).



Kuva 24.4. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys tuotantoalueella ja sen läheisyydessä.

Sähkönsiirtoreittien VEA1, VEA2 sekä VEB 1-4 alueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on pieni tai hyvin pieni. Vaihtoehtojen läheisyydessä on neljä kartoituspistettä, joista happamia sulfaattimaita ei ole tavattu. Sähkönsiirtoreitti VEC sijoittuu mahdolliselle happaman sulfaattimaan alueelle tuotantoalueen ja Kivalon vaarajonon välisellä alueella. Happamien sulfaattimaiden esiintyvyyden todennäköisyys on kyseisellä alueella pieni tai hyvin pieni (Kuva 24.4). Sähkönsiirtoreitit VEA1, VEA2 ja VEB1-4 kulkevat merkittyjen mustaliuskealueiden yli. Mustaliuskealueet seuraavat kallioperän fylliitin ja dolomiitin kontaktia. Kyseiset mustaliuskealueet ovat tulkintoja sähkömagneettisesta aineistosta eikä näistä ole kenttähavaintoja (Kuva 24.5).



Kuva 24.5. Kallioperä sekä mustaliuskeet tuotantoalueella sekä tuotantoalueen läheisyydessä.

24.4 Arvokkaat geologiset muodostumat

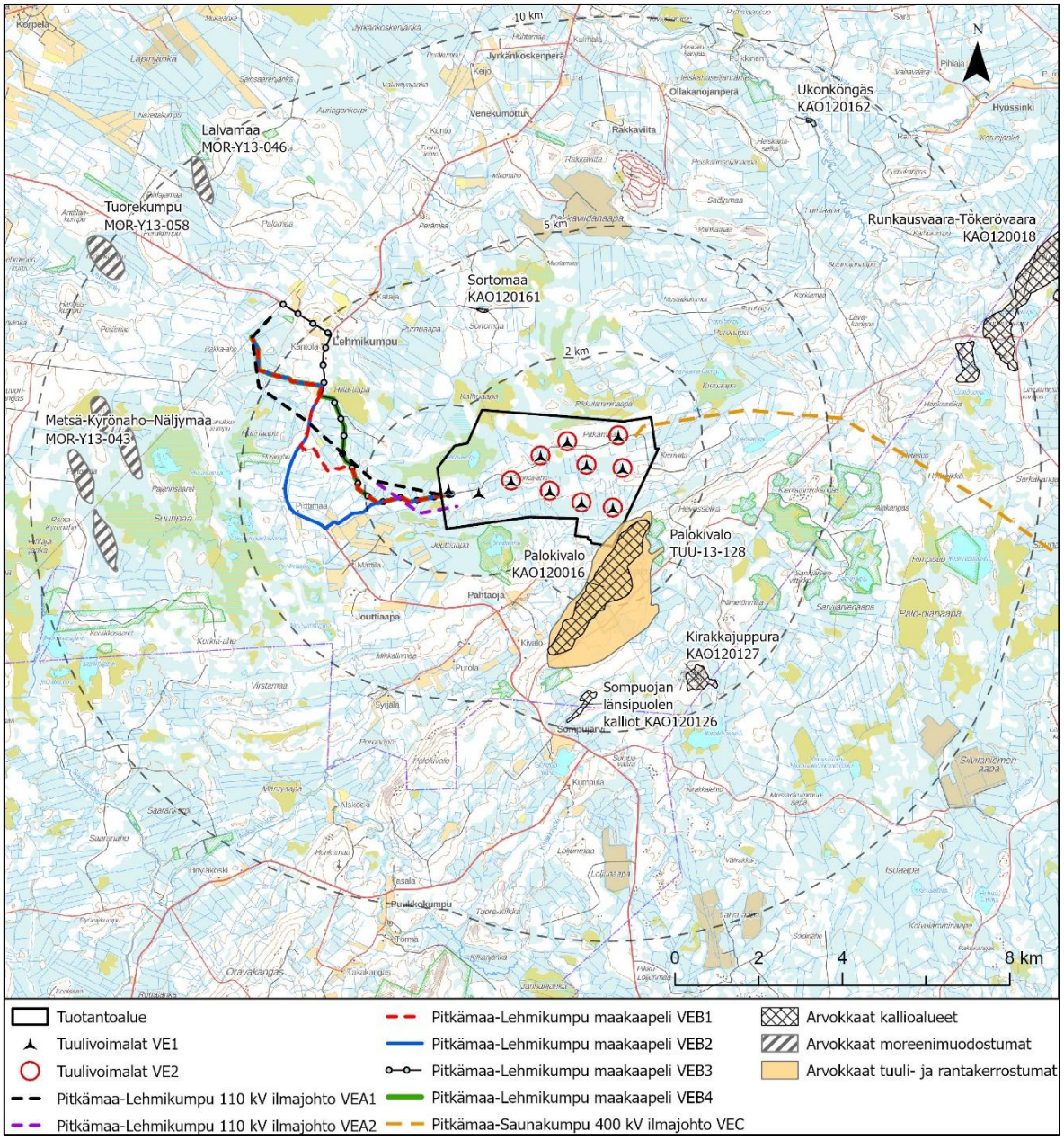
Tuotantoalue rajautuu kaakkoisreunalta Palokivalon valtakunnallisesti arvokkaaseen tuulirantakerrostumaan (TUU-13-128, arvoluokka 4) sekä saman nimiseen arvokkaaseen kallioalueeseen (KAO-120016, arvoluokka 4). Alle 5 kilometrin etäisyydelle sijoittuu myös valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet Sompuojan länsipuolen kalliot (KAO120126), Kirakkajuppura (KAO120127, luokka 4) sekä

Sortomaa (KAO120161, luokka 4). Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle sijoittuvat myös valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat Metsä-Kyrönaho-Näijymaa (MOR-Y13-403, luokka 3), Tuorekumpu (MOR-Y13-058, luokka 4) ja Laivamaa (MOR-Y13-046, luokka 3) sekä Kivalo vaaralle sijoittuva Runkausvaara-Tökerövaaran arvokas kallioalue (KAO120018, luokka 2). Alle 10 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta sijoittuvat arvokkaat geologiset muodostumat on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 24.1) ja kuvassa (Kuva 24.6).

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille ei sijoitu arvokkaita geologisia muodostumia. Lähimmät (Metsä-Kyrönaho-Näljymaa moreenimuodostuma) sijaitsevat yli 3 kilometrin päässä sähkönsiirtovaihtoehdoista VEA1, VEA2 ja VEB1-4. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse harjujensuojeluohjelmassa tunnistettuja alueita.

Taulukko 24.1 Arvokkaat geologiset kohteet 10 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta.

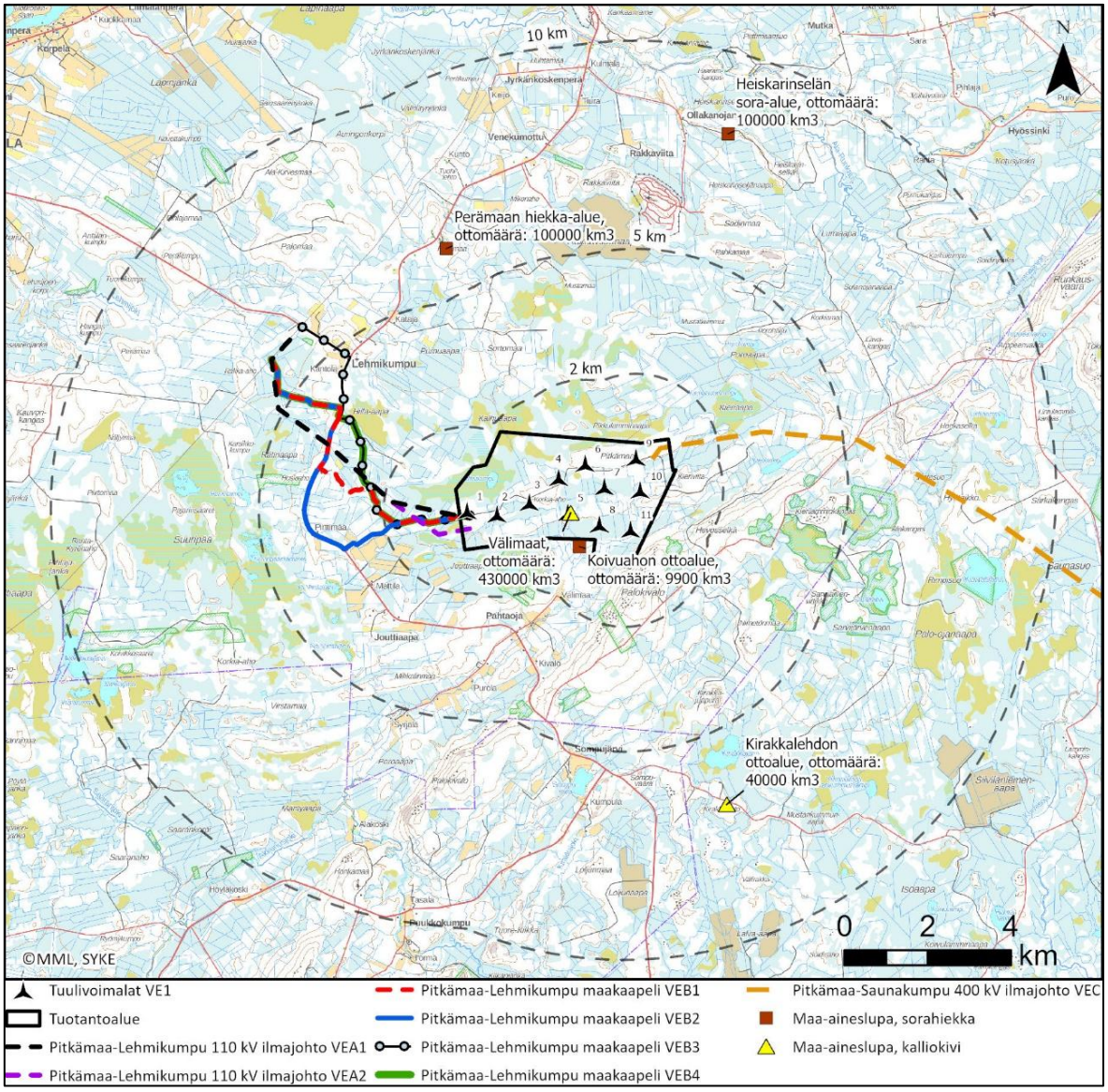
Nimi	Tunnus	Muodostuma	Arvo-luokka	Lisäselite	Etäisyys (km)
Etäisyys tuotantoalueesta 0–5 kilometriä					
Palokivalo	TUU-13-128	Rantakerrostuma	4		0
Palokivalo	KAO120016	Arvokas kallioalue	4	Arvokas kallioalue	0
Sortomaa	KAO120161	Arvokas kallioalue	4	Arvokas kallioalue	2,3
Kirakkajuppura	KAO120127	Arvokas kallioalue	4	Arvokas kallioalue	3,5
Sompuojan länsipuolen kalliot	KAO120126	Arvokas kallioalue	4	Arvokas kallioalue	3,5
Etäisyys tuotantoalueesta 5–10 kilometriä					
Metsä-Kyrönaho–Näljymaa	MOR-Y13-043	Arvokas moreeni-muodostuma	3		7,1
Runkausvaara-Tökerövaara	KAO120018	Arvokas kallioalue	2	Erittäin arvokas kallioalue	7,3
Loljunrakan luoteispuoli	KIVI-19-057	Arvokas kivikko	3		7,7
Ukonköngäs	KAO120162	Arvokas kallioalue	4	Arvokas kallioalue	7,9
Lalvamaa	MOR-Y13-046	Arvokas moreeni-muodostuma	3		8,1
Tuorekumpu	MOR-Y13-058	Arvokas moreeni-muodostuma	4		8,8



Kuva 24.6 Tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreitillä esiintyvät arvokkaat geologiset kohteet

24.5 Maa-aineksen ottoalueet

Hankkeen tarvitsemat maa-ainekset on tarkoitus ottaa tuotantoalueelta. Tuotantoalueella on SYKE:n paikkatietoaineiston mukaan yksi voimassa oleva kalliokiviaineksen ottopaikka voimalan nro 5 (VE1) / 3 (VE2) itäpuolella. Lisäksi tuotantoalueen eteläpuolelle on merkitty yksi sorahiekan otto-alue, jonka maa-ainesottoluvat ovat voimassa. Maa-ainesten ottoalueet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 24.7).



Kuva 24.7. Olemassa olevat maa-ainesten ottoluvat (SYKE).

24.6 Vaikutukset maa- ja kallioperään

24.6.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maa- ja kallioperään kohdistuu vaikutuksia hankkeen rakentamisvaiheessa. Voimalapaikoilla sekä sähköaseman, yhdysteiden ja kaapeliojien rakentamisen yhteydessä tehdään maanrakennustöitä, kuten kaivutöitä ja maansiirtoa. Lisäksi paikallisesti voi olla tarvetta louhinnalle, millä on suoria paikallisia vaikutuksia kallioperään. Rakennustöiden aikana maastossa olevat työkoneet ja kuljetuskalusto aiheuttavat paikallisen maaperän pilaantumisriskin.

Maaperässä on luonnollisesti esiintyviä sulfidisedimenttejä (happamat sulfaattimaat), jotka päästessään hapellisiin olosuhteisiin maanmuokkauksen takia voivat aiheuttaa maaperään ja vesistöihin happamuutta ja edistää hivenainemetallien pääsyä ympäristöön. Lisäksi alueella on tulkittuja mustaliuskevyöhykkeitä, jotka rapautuessaan käyttäytyvät sulfidisedimenttien tavoin.

Käytönaikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään ei normaalitilanteessa synny. Huoltotöiden yhteydessä käsitellään kemikaaleja ja öljyjä, jotka ympäristöön päästessään aiheuttavat maaperän pilaantumista.

Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät sähköaseman ja ilmajohtojen perustamisen sekä maakaapelien asentamisen vaatimista maanrakennustöistä. Vaikutukset ja riskit ovat luonteeltaan samankaltaisia, joskin hieman pienempiä kuin tuulivoimaloiden pystytyksessä tai teiden rakentamisessa.

24.6.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperäolosuhteiden selvittämiseen on käytetty peruskartta-aineistoja sekä Geologian tutkimuskeskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen paikkatietoaineistoja, rajapintoja ja raportteja. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-menetelmää.

24.6.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten määrittelyssä arvioidaan kohteen herkkyyttä muutoksille (Taulukko 24.2) sekä muutoksen suuruusluokkaa (Taulukko 24.3). Tuotantoalueen sijoittuessa arvokkaille maa- tai kallioperän muodostumille tai muulle poikkeuksellisen arvokkaalle ja lähiympäristöstään poikkeavalle kohteelle, on kohteen herkkyys arvioitava suureksi. Herkkyyteen vaikuttaa myös alueen aiempi käyttö.

Muutoksen suuruusluokkaa voidaan arvioida voimakkuuden, laajuuden sekä ajallisen keston kannalta. Kaivettavan tai louhittavan aineksen tilavuutta ei tässä arvioinnissa oteta huomioon, sillä vaikutukset eivät kohdistu syvälle maa- ja kallioperään, eikä maa-aines ole tietojen mukaan erityistä tai sisällä harvinaisia mineraaleja.

Taulukko 24.2. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	**Alttius muutoksille**
Erittäin suuri	Geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 1–2 tai muita erityisiä muodostumia tai poikkeamia.	Korvaavaa arvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole olemassa.
Suuri	Geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 3–4 tai muita alueellisesti erityisiä muodostumia tai poikkeamia.	Alueella ei ole arvoiltaan vastaavia korvaavia alueita.
Kohtalainen	Paikallisesti arvokas kohde. Maaperässä esiintyy luontaisesti suurella tai kohtalaisella todennäköisyydellä sulfidisavia.	Alueen maaperää on osittain muokattu.
Vähäinen	Ei arvokkaaksi luokiteltuja tai koettuja geologisia kohteita. Maaperässä esiintyy luontaisesti pienellä tai hyvin pienellä todennäköisyydellä sulfidisavia. Kallioperässä esiintyy mahdollisia mustaliuskealueita.	Alueen maaperää on muokattu.

Taulukko 24.3. Muutoksen suuruusluokan kriteerit maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

	Voimakkuus ja suunta	**Alueellinen laajuus**
Erittäin suuri kielteinen	Erittäin suuria muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Toiminnasta aiheutuu maaperän pilaantumisen vaaraa, joka voi aiheuttaa erittäin suurta haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle.	Geologinen arvokohde tuhoutuu täysin tai lähes täysin.
Suuri kielteinen	Suuria muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Toiminnasta aiheutuu maaperän pilaantumisen vaaraa, joka voi aiheuttaa suurta haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle.	Geologinen arvokohde tuhoutuu suurelta osin tai sen luonne muuttuu olennaisesti.
Kohtalainen kielteinen	Kohtalaisia muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Toiminnasta aiheutuu maaperän pilaantumisen vaaraa, joka voi aiheuttaa kohtalaista haittaa.	Geologinen arvokohde tuhoutuu osittain tai sen luonne muuttuu jonkin verran.
Vähäinen kielteinen	Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle.	Pienialainen muutos.
Ei muutosta	Ei juurikaan muutoksia maa- ja kallioperään.	
Myönteinen	Hankkeen toteuttaminen ehostaa tai kunnostaa ennestään muuttunutta maa- tai kallioperäesiintymää.	

24.7 Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään

24.7.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset

Vaikutukset maaperään kohdistuvat alueille, joilla maaperää muokataan esimerkiksi kaivamalla tai massanvaihdolla. Maaperää muokataan voimaloiden, maakaapeleiden ja uusien teiden rakentamisessa tai vanhojen teiden parantamisessa. Yksi voimala tarvitsee noin 50 x 100 metrin kokoisen työskentelyalueen, jolla suurimmat toimenpiteet kohdistuvat varsinaisen voimalan perustuksen kohdalle. Maaperävaikutukset ovat paikallisia. Täytetyt kaivannot ja pintamaa palautuvat kasvillisuuden myötä, turvemaat hyvin hitaasti. Maaperän pilaantumisen riski liittyy työkoneisiin sekä kemikaalien ja öljyn kuljetuksiin onnettomuus- ja vuototilanteissa (Ks. luku 22).

Kallioperään kohdistuvat vaikutukset syntyvät mahdollisesta kallioperän louhinnasta. Kallio- tai moreenimaille sijoittuvien voimaloiden osalta voidaan hyödyntää kallioankkuroitua perustustapaa, jolloin kallioon porataan teräsankkureita. Vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä, mutta peruuttamattomia. Molemmissa hankevaihtoehdoissa kalliomaalle on suunniteltu kolme voimalaa; nro:t 5, 6 ja 9 (VE1) / 3, 4 ja 7 (VE2).

Rakentaminen happamien sulfaattimaiden alueella voi aiheuttaa maaperän happamoitumista ja happaman hivenainepitoisen valunnan muodostumista. Maaperän happamoituminen lisää myös korroosioriskiä rakennetussa ympäristössä. Maaperäolosuhteet tulee ottaa suunnittelussa ja toteutuksessa huomioon tunnistamalla happamien sulfaattimaiden esiintyminen kaivuutöiden alueella. Happamien sulfaattimaiden lisäksi tuotantoalueen kallioperässä on tunnistettu voimaloiden nro 4,

6 ja 9 (VE1) / 2, 4 ja 7 (VE2) läheisyydessä mustaliuskealue (molemmat hankevaihtoehdot). Mustaliusketta voi esiintyä kallioperässä sekä rapautuneena alueen moreenissa. Happamoitumisen ehkäisyssä mustaliuskeen ja mahdollisen happaman sulfaattimaan tunnistaminen rakennuspaikoilla on avainasemassa. Tunnistamisessa tulee hyödyntää Ympäristöministeriön ja Geologian tutkimuskeskuksen oppaita ja raportteja (Ympäristöministeriö 2022, Loukola-Ruskeeniemi et. al. 2023). Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden vaikutukset ovat lähinnä vesistövaikutuksia ja käsitellään luvuissa 25 (Pohjavedet) sekä 26 (Pintavedet ja kalasto).

Tuotantoalueen välittömään läheisyyteen sijoittuu Palokivalon arvokas tuulirantakerrostuma (TUU-13-128) sekä arvokas kallioalue (KAO120016). Muodostumiin ei kohdistu maa- tai kallioperää muokkaavia rakentamistoimia, niihin kohdistuvat vaikutukset ovat lähinnä maisemallisia. Maisemavaikutukset käsitellään luvussa 15.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät juurikaan eroa vaikutuksiltaan, sillä molemmat vaihtoehdot sisältävät yhtäläisesti voimaloiden sijoittumista suuren todennäköisyyden happamalle sulfaattimaalle, lähelle arvioitua mustaliuskealuetta sekä kalliomaalle ja turvealueille. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita on kaksi enemmän, mikä lisää vaihtoehdon maaperävaikutuksia. Nämä kaksi voimalaa kuitenkin sijoittuvat moreenimaalle, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on hyvin pieni. Kyseiset voimalat eivät tuo merkittävää lisää vaikutusten merkittävyyteen.

24.7.2 Sähkönsiirron rakennusvaiheen vaikutukset

Voimajohtoreitit eivät aiheuta vähäistä suurempia vaikutuksia, mikäli ne suunnitellaan olemassa olevien siirtolinjojen rinnalle, eikä maa- tai kallioperässä tarvitse toteuttaa suuria muokkauksia. Tämä pätee myös geologisten arvokohteiden kohdalla. Myöskään uusien johtokäytävien raivaus ei aiheuta merkittäviä maa- tai kallioperävaikutuksia. Maakaapelivaihtoehtojen suurimmat vaikutukset ovat maahan kaivettavilla kaapeliojilla, joiden alueella maaperää muokataan usean kilometrin matkalta. Kaapeleiden vaatimat kaivutyöt eivät kuitenkaan ulotu syvälle. Maaperäolosuhteet tulee ottaa suunnittelussa ja toteutuksessa huomioon tunnistamalla happamien sulfaattimaiden sekä mustaliuskeen esiintyminen kaivuutöiden alueella. Sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden aiheuttamat mahdolliset vaikutukset ovat kuitenkin pääsääntöisesti pohja- ja pintavesiin kohdistuvia ja ne käsitellään luvuissa 25 (pohjavedet) ja 26 (pintavedet ja kalasto). Maaperän pilaantumisen riski liittyy työkoneisiin sekä kemikaalien ja öljyn kuljetuksiin onnettomuus- ja vuototilanteissa (Ks. luku 22.7).

Ilmajohtoina suunnitellut voimajohdon vaihtoehdot VEA1 110 kV (7,2 km), VEA2 110 kV (7,6 km) ja VEC 400 kV (13,2 km) vaativat johtopylväiden pystytyksen. Vaihtoehtojen rakentaminen vaikuttaa maa- ja kallioperään hyvin paikallisesti. Vaikutus on sitä vähäisempää, mitä enemmän maaperää on jo muokattu. Vaihtoehdot kulkevat pääsääntöisesti ojitetuilla metsämailla eivätkä ylitä laajoja luonnontilaisia alueita. Vaihtoehdot vaativat toteutuakseen uuden johtokäytävän. Vaihtoehdot VE1A ja VE2A sijoittuvat kokonaisuudessaan happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueelle. Happamia sulfaattimaita esiintyy vaihtoehdon alueella hyvin pienellä tai pienellä todennäköisyydellä. Vaihtoehto VEC sijoittuu läntiseltä osalta happamien sulfaattimaiden esiintymisalueelle (hyvin pieni tai pieni todennäköisyys).

Maakaapeleina suunnitellut sähkönsiirron vaihtoehdot VEB1-4 sijoittuvat suurelta osin teiden yhteyteen. Maaperää joudutaan maakaapelireittiä kaivaessa häiritsemään suuremmalta alueelta mitä ilmajohtoa rakentaessa. Vaihtoehto VEB2 (9,8 km) sijoittuu muihin maakaapelivaihtoehtoihin verrattuna suurimmalta osin olemassa olevan tien yhteyteen. Myös vaihtoehto VEB1 (8,6 km) sijoittuu osittain olemassa olevan tien yhteyteen. Vaihtoehdot VEB3 (8 km) ja VEB4 (7,7 km) sijoittuvat muita vaihtoehtoja enemmän alueille, joilla ei ole nykyisellään tieverkkoa. Kuitenkin näillä alueilla maaperää on muokattu laajasti ojituksin. Happaman sulfaattimaan esiintymisen todennäköisyys on kaikkien maakaapelilla toteutettavien sähkönsiirtovaihtoehtojen VEB1-4 alueilla pääsääntöisesti

hyvin pieni tai pieni. Vaihtoehdon VEB3 alueella happamia sulfaattimaita voi esiintyä myös kohtalaisella todennäköisyydellä.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen reiteille ei sijoitu arvokkaita geologisia muodostumia, eikä sähkönsiirto näin ollen aiheuta vaikutuksia arvokkaisiin geologisiin kohteisiin. Läheisimmät arvokkaat geologiset kohteet ovat sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA1, VEA2 ja VEB1-4 länsipuolelle (noin 3,5 km) jäävät Metsä-Kyrönaho-Näljymaan moreenimuodostumat (MOR-Y13-043).

Kaiken kaikkiaan kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen maa- ja kallioperän herkkyys ja vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Maaperän rakennettavuus ja happamoitumisriski ei eroa vaihtoehtojen kesken merkittävästi. Ainoastaan ilmajohtovaihtoehto VEC sijoittuu suurelta osin alueelle, jossa happamia sulfaattimaita ei esiinny. Maakaapelivaihtoehtojen VEB1-4 osalta maaperävaikutukset arvioidaan ilmajohtoja merkittävämmiksi, sillä kaivutöitä tehdään mahdollisten sulfidisavien alueella ilmajohtoja laajemmin. Hyvällä työn suunnittelulla, kartoituksella ja hallinnalla voidaan kuitenkin mahdolliset sulfidisavista johtuvia vaikutuksia ehkäistä ja hallita.

24.7.3 Tuulivoimahankkeen käytönaikaiset vaikutukset

Voimaloiden toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Kielteiset vaikutukset liittyvät riskeihin maaperän pilaantumisesta, mikä voi aiheutua esimerkiksi huoltotöiden yhteydessä kuljetettavista ja käytettävistä kemikaaleista ja öljyistä. Määrällisesti mahdolliset onnettomuustilanteet ovat kuitenkin pieniä.

Tuotantoalueella lähistöllä sijaitsevat arvokkaiksi luokitellut kallio- ja moreenimuodostumat saavat maisemavaikutuksia. Maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 15.

24.7.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron käytöstä ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Kielteiset vaikutukset liittyvät tuotantoalueen kaltaisesti riskeihin maaperän pilaantumisesta esimerkiksi huoltotöiden ja johtoaukean raivaustöiden yhteydessä.

24.7.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaisia, maaperää muokkaavia vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Kallioperää ei merkittävästi enää muokattane. Purkutoiminnasta aiheutuu samantyyppisiä ympäristöriskejä kuin rakentamisvaiheessa.

24.7.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset

Sähkönsiirtolinjojen purkamisella ei ole mainittavia vaikutuksia maa- tai kallioperään.

24.8 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa

	VE1 (11 voimalaa)	**VE2 (9 voimalaa)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Alueella esiintyy suurella todennäköisyydellä happamia sulfaattimaita. Alueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 4. Alueen maaperää on muokattu mm. ojittamalla.	**Kohtalainen** Alueella esiintyy suurella todennäköisyydellä happamia sulfaattimaita. Alueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 4. Alueen maaperää on muokattu mm. ojittamalla.

Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Vähäisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Asianmukaisella työn suunnittelulla sekä hallintakeinoilla voidaan alueen happamat sulfaattimaat tai mustaliuskeet tunnistaa ja vaikutukset ehkäistä. Lähistön geologisten arvokohteiden luonne ei muutu.	**Vähäinen kielteinen** Vähäisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Asianmukaisella työn suunnittelulla sekä hallintakeinoilla voidaan alueen happamat sulfaattimaat tai mustaliuskeet tunnistaa ja vaikutukset ehkäistä. Lähistön geologisten arvokohteiden luonne ei muutu.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen** Vaihtoehto ei merkittävästi aiheuta muutoksia maa- tai kallioperälle tai geologisille arvokohteille tai niitä voidaan jatkosuunnittelussa lieventää.	**Vähäinen kielteinen** Vaihtoehto ei merkittävästi aiheuta muutoksia maa- tai kallioperälle tai geologisille arvokohteille tai niitä voidaan jatkosuunnittelussa lieventää.

24.9 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

	VEA1 JA VEA2 (110 kV)	**VEB1 (33 kV) JA VEB2 (33 kV)**	**VEB3 (33 kV)**	**VEB4 (33 kV)**	**VEC (400 kV)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Paikallisia vähäisiä vaikutuksia johtopylväiden alueella. Alueella esiintyy pienellä todennäköisyydellä happamia sulfaattimaita. Kohteen maaperää on muokattu ojituksin.	**Vähäinen** Paikallisia vaikutuksia maakaapelijohdon kaivualueella. Alueella esiintyy pienellä todennäköisyydellä happamia sulfaattimaita. Kohteen maaperää on muokattu ojituksin ja kaapelireitti kulkee osittain olemassa olevan tien varrella.	**Vähäinen** Paikallisia vaikutuksia maakaapelijohdon kaivualueella. Alueella esiintyy pienellä todennäköisyydellä happamia sulfaattimaita. Kohteen maaperää on muokattu ojituksin. Kaapelireitti kulkee suurelta osin olemassa olevien teiden ulkopuolella.	**Vähäinen** Paikallisia vaikutuksia maakaapelijohdon kaivualueella. Alueella esiintyy kohtalaisella todennäköisyydellä happamia sulfaattimaita. Kohteen maaperää on muokattu ojituksin. Kaapelireitti kulkee osin olemassa olevien teiden ulkopuolella.	**Vähäinen** Paikallisia vähäisiä vaikutuksia johtopylväiden alueella. Alueella esiintyy pienellä todennäköisyydellä happamia sulfaattimaita. Vaihtoehto sijoittuu suurelta osin alueelle, jolla ei esiinny happamia sulfaattimaita. Kohteen maaperää on muokattu ojituksin.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen**				

	Vähäisiä muutoksia maa- ja kallioperän fyysisessä tilassa kaikilla sähkönsiirron vaihtoehdoilla.		
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen** Vaihtoehdot VEA1 ja VEA2 eivät merkittävästi aiheuta muutoksia maa- tai kallioperälle tai geologisille arvokohteille tai niitä voidaan jatkosuunnittelussa lieventää Ilmajohdoilla arvioidaan olevan maakaapelia pienemmät maa- ja kallioperävaikutukset.	**Vähäinen kielteinen** Vaihtoehdot VEB1-4 eivät merkittävästi aiheuta muutoksia maa- tai kallioperälle tai geologisille arvokohteille tai niitä voidaan jatkosuunnittelussa lieventää.	**Vähäinen kielteinen** Vaihtoehto ei merkittävästi aiheuta muutoksia maa- tai kallioperälle tai geologisille arvokohteille tai niitä voidaan jatkosuunnittelussa lieventää Ilmajohdolla arvioidaan olevan maakaapelia pienemmät maa- ja kallioperävaikutukset.

24.10 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei maa- ja kallioperään aiheudu vaikutuksia ja ne pysyvät nykytilaisena. Arvokkaat geologiset muodostumat pysyvät nykytilassa. Mahdolliset happamat sulfaattimaat pysyvät nykytilaisena eivätkä altistu hapelle.

24.11 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tuulivoiman tuotantoalueella ei ole mainittavia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa, sillä maa- ja kallioperävaikutukset alueella ovat paikallisia.

24.12 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

24.12.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset

Maaperään ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää hyödyntämällä olemassa olevia tieyhteyksiä. Voimaloiden ja teiden rakentaminen pääosin kantavalle maalle vähentää massanvaihdon suuruutta. Voimalasijoittelulla voidaan välttää alueita, joilla on tarve tehdä kallioperän louhintaa. Varsinkin louhintaa mahdollisilla mustaliuskealueilla on vältettävä tai kallioperässä esiintyvä mustaliuske tulee tutkia ennen louhinnan aloittamista. Alueella käytetyt materiaalit ovat vain puhtaita maa- ja kalliokiviaineksia.

Maaperän pilaantumisriskiä pienennetään asianmukaisella suunnittelulla ja työturvallisuudella rakentamisen, käytön sekä toiminnan päättämisen aikana. Voimaloissa olevan vaihdelaatikon mahdollinen vuotoöljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan ja jätteiden käsittely sekä säilytys hoidetaan niin, etteivät vuotaneet tai läikkyneet aineet pääse pilaamaan lähialueen

maaperää. Riskinä kuitenkin on, että voimaloiden käytön ja huoltotöiden yhteydessä maaperään päätyy vuotoina pieniä määriä öljyjä tai kemikaaleja.

Ympäristön happamoitumisen ehkäisyssä avainasemassa on happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskepitoisen kallioperän tai moreenimaan tunnistaminen rakennuspaikoilla. Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskepitoisen moreenimaan tunnistus voidaan tehdä mm. aistinvaraisin havainnoin, pH-mittauksella sekä sedimentin kokonaisrikkipitoisuuden perusteella. Varsinkin voimalapaikoilla nro 4, 7 ja 10 (VE1) / 2, 5 ja 8 (VE2) on happamien sulfaattimaiden kartoittaminen ennen kaivutöitä perusteltua. Kaivutöiden suorittajan tulee olla kykenevä tunnistamaan mahdollinen hapan sulfaattimaa.

Rakentamisen aikana haittavaikutusten hallinta perustuu rikkipitoisten maiden ja kalliolouheen hapettumisen minimointiin ja muodostuvan happamuuden neutralointiin. Hallintakeinoja ovat esimerkiksi maiden läjittäminen hapettomiin olosuhteisiin pohjavedenpinnantason alapuolelle tai peittämällä tiiviillä maa-aineksella. Rikkipitoiset maat ja kalliolouhe voidaan myös loppusijoittaa maankaatopaikalle, joka vastaanottaa kyseisiä maita. Maa-aineksen neutralointi tai stabilointi on myös mahdollista. Happaman suotoveden muodostuminen kuivatuksen vuoksi hapettuneesta maakerroksesta tai peittämättä/neutraloimatta jätetystä läjitetystä happamasta sulfaattimaasta voi jatkua pitkään, minkä vuoksi pelkkä suotovesien käsittely voi tulla erittäin kalliiksi.

Happamien sulfaattisavien ja mustaliusketta sisältävien maiden sekä kalliolouheen käsittelyä varten hankkeessa tulee laatia ohjeistus sellaisia tilanteita varten, jossa epäilys rakennuspaikalla esiintyvistä rikkipitoisesta maasta tai kalliosta herää tai niitä tiedetään olevan. Ohjeistuksen pohjana voidaan käyttää Ympäristöministeriön opasta *Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin – opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan* (YM 2022:3) sekä Geologian tutkimuskeskuksen laatimaa opasta *Opas mustaliuskeiden ympäristövaikutusten arviointiin ja hallintaan* (Loukola-Ruskeeniemi et. al. 2023).

Geologisesti arvokkaiksi luokitelluilla alueille ei tule sijoittaa voimaloita tai tehdä maa-ainestenottoa.

24.12.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää pääasiassa suunnittelulla. Pohjaolosuhteiden selvitys suunnitteluvaiheessa pienentää mahdollisten happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskealueiden aiheuttamia vaikutuksia ympäristölle ja voimajohtopylväiden elementeille. Happamoitumispotentiaalin tunnistamista, ennaltaehkäisyä ja hallintakeinoja on esitetty edellisessä luvussa.

Maaperän pilaantumisriskiä pienennetään asianmukaisella suunnittelulla ja työturvallisuudella rakentamisen, käytön sekä toiminnan päättämisen aikana.

Pylvässijoittelulla voidaan pienentää vaikutuksia geologisille arvokohteille. Lähtökohtaisesti arvokohteille ei tule sijoittaa uusia johtopylväitä. Vaikutuksia lieventää myös jo maastossa olevan johtokäytävän käyttäminen.

24.13 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maaperätiedot alueelta ovat yleiskuvauksellisemman 1:200 000-kartan aineistoa, joka ei ole merkittävän kattava. Myös happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintyminen on yleistetty kuvaus. Vaikutuksia tai voimaloiden perustamistapoja ei voida arvioida tarkasti ennen rakennuspaikkojen pohjatutkimuksia ja happamien sulfaattimaiden sekä mustaliuskeiden esiintymisen

selvittämistä. Pohjaolosuhteita ei ole tässä vaiheessa suunnitelmia selvitetty. Epävarmuustekijät eivät ole kuitenkaan suuria ja arvioinnin luotettavuus olemassa oleviin tietoihin pohjaten on luotettavaa.

24.14 Yhteenveto

Suurimmat maa- ja kallioperävaikutukset tuotantoalueella liittyvät alueella mahdollisesti esiintyviin happamiin sulfaattimaihin. Varsinkin voimaloiden nro 4, 7 ja 10 (VE1) / 2, 5 ja 8 (VE2) alueella sulfaattimaiden esiintyminen on perusteltua selvittää ennen kaivutöitä. Hankealueen välittömään läheisyyteen sijoittuu arvokkaita geologisia muodostumia, mutta hankkeessa ei kajota näiden maa- tai kallioperään. Hankevaihtoehdolla VE2 on hieman pienemmät maa- ja kallioperävaikutukset vähäisemmän voimalamäärän vuoksi. Hankevaihtoehtojen erot eivät kuitenkaan ole merkittäviä ja molemmilla vaihtoehdoilla on vähäinen kielteinen vaikutus alueen maa- ja kallioperään.

Sähkönsiirto toteutetaan vaihtoehdosta riippuen joko ilmajohtona uuteen maastokäytävään (VEA1, VEA2 ja VEC) tai maakaapelina (VEB1-4). Maakaapelin vaatimat kaivutyöt aiheuttavat ilmajohtoja laajempia maaperävaikutuksia. Lisäksi vaikutusalueen herkkyyttä nostaa mahdollisten happamien sulfaattimaiden läsnäolo. Vaihtoehdolla VEB3 arvioidaan olevan suurimmat vaikutukset, sillä sen alueella voi happamia sulfaattimaita esiintyä kohtalaisella todennäköisyydellä.

Ilmajohtojen maa- ja kallioperävaikutukset sijoittuvat johtopylväiden alueelle paikallisesti. Vaihtoehdot VEA1 ja VEA2 ovat vaihtoehtoa VEC muutaman kilometrin lyhyempiä, mikä vähentää vaihtoehtojen VEA1 ja VEA2 maa- ja kallioperävaikutuksia. Toisaalta vaihtoehdon VEC alueella mahdollisia happamia sulfaattimaita esiintyy vain tuotantoalueen lähelle sijoittuvalla osalla.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen maa- ja kallioperävaikutukset on arvioitu kaikkien vaihtoehtojen osalta vähäisiksi kielteisiksi. Ilmajohtovaihtoehdoilla arvioidaan olevan maakaapeleita vähäisemmät maa- ja kallioperävaikutukset.

Taulukko 24.4. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten suuruus alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys				VEA1, VEA2, VEB1-4, VEC	VE0	
Kohtalainen herkkyys				VE1, VE2		
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista maa- ja kallioperään

- Tuotantoalueella esiintyy suurella todennäköisyydellä happamia sulfaattimaita voimaloiden nro 4, 7 ja 10 (VE1) / 2, 5 ja 8 (VE2) alueilla.
- Sähkönsiirtoreiteillä esiintyy pienellä todennäköisyydellä happamia sulfaattimaita.
- Tuotantoalueella ja sähkönsiirtovaihtoehtojen VEA1, VEA2 ja VEB1-4 alueella esiintyy mustaliuskealueita.
- Tuotantoalueelle ja sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu geologisesti arvokkaita kohteita.
- Vaikutuksia esiintyy lähinnä rakentamisvaiheessa. Toiminta tai toiminnan lopettaminen ei aiheuta vaikutuksia tai ne ovat vähäisiä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pitkäkäisiä tai peruuttamattomia.
- Hankevaihtoehdot eivät eroa vaikutuksiltaan toisistaan. Molemmilla on arvioitu olevan vähäisiä kielteisiä maa- ja kallioperävaikutuksia.
- Sähkönsiirron vaihtoehdoista ilmajohdot VEA1, VEA2 ja VEC ovat maa- ja kallioperävaikutuksiltaan maakaapelivaihtoehtoja, VEB1-4, vähäisempiä.

25 Pohjavedet

Tuotantoalueen maaperä on pääsääntöisesti huonosti pohjavettä muodostavaa ja johtavaa moreeni- sekä turvemaata. Alueelta ei ole tiedossa pohjaveden pinnanmittauksia tai virtaussuuntaa. Moreenimaassa pohjavesipinta on yleisesti 2–4 metrin syvyydessä maanpinnasta (SYKE 2021). Pohjaveden virtaus seuraa maaperän topografiaa pohjaveden virratessa kohti alavampia alueita ja purkautuessa lähteistä tai tihkuen ojiin, suoalueisiin tai lampiin. Karttatarkastelun perusteella pohjaveden päävirtaus on alueen koillisosista kohti lounaisosan alavampia ojitettuja turvealueita. Lounas-koillinen suuntaiset kallioharjanteet estävät pohjaveden virtausta tehokkaasti pohjois-eteläsuunnassa. Hankealueella syntyy pohjavettä pääsääntöisesti kalliomäkien moreenipeitteisillä rinteillä. Lisäksi alueen itäosassa on karkeamman sedimentin alue, jossa pohjavettä muodostuu enemmän ja sen virtausnopeudet ovat suurempia. Karkeamman sedimentin alueella ei sijaitse suunniteltuja tuulivoimaloita, mutta sen alueelle on suunniteltu molemmissa hankevaihtoehdoissa uutta tietä. Tuotantoalueelle ei sijoitu maastotietokantaan (MML) tai Metsäkeskuksen erityisen tärkeisiin elinympäristöihin (ETE) merkittyjä lähteitä eikä luontokartoitusten yhteydessä havaittuja lähteitä. Sähköasemat on suunniteltu moreenimaille tai ojitetuille turvemaille.

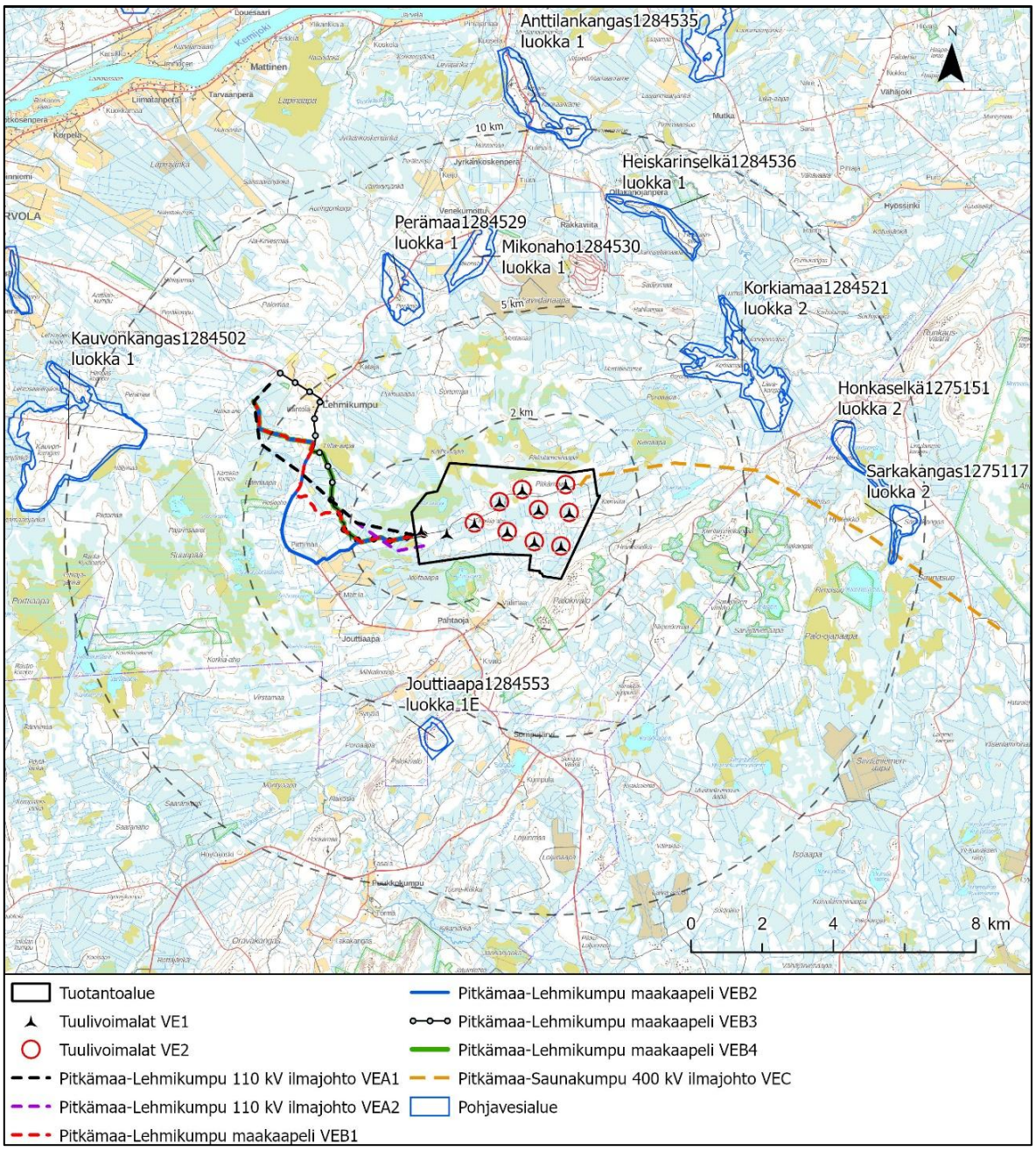
Tuotantoalueella ei sijaitse pohjavesialueita. Tuotantoaluetta lähimmät pohjavesialueet; Korkiamaa (1284521, 2-lk), Jouttiaapa (1284553, 1E-lk) ja Perämaa (1284529, 1-lk) sijaitsevat lähimmillään noin 4 kilometrin päässä tuotantoalueen rajasta. Tuotantoalueesta 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat pohjavesialueet ja niiden tiedot on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 25.1)

Taulukko 25.1. Tuotantoalueelta alle 10 kilometrin päähän sijoittuvat pohjavesialueet (Hertta-tietokanta 2025).

Nimi	Tunnus	Luokka	Kunta	Pohjavesialue (km^2)	Muodostumisalue (km^2)	Pohjavesialuerajan etäisyys tuotantoalueen rajasta
Korkiamaa	1284521	2	Tervola	4,18	2,36	3,7
Perämaa	1284529	1	Tervola	1,6	0,77	4,1
Jouttiaapa	1284553	1E	Tervola	0,69	0,35	4,3
Mikonaho	1284530	1	Tervola	1,36	0,69	4,8
Heiskarinselkä	1284536	1	Tervola	1,41	0,77	6,5
Honkaselkä	1275151	**2**	Simo	1,01	0,57	6,7
Kauvonkangas	1284502	1	Tervola	7,9	6,27	7,7
Sarkakangas	1275117	2	Tervola	0,79	0,39	8,3
Anttilankangas	1284535	1	Tervola	2,72	1,6	9,0

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueella maaperä on pääsääntöisesti huonosti pohjavettä muodostavaa ja johtavaa moreenimaata ja ojitettua turvemaata. Karkempia, paremmin pohjavettä muodostavia ja johtavia sedimenttejä on kuitenkin varsinkin sähkönsiirtovaihtoehtojen VEB3 ja VEC alueilla. Sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyyteen (alle 500 metriä) ei sijoitu maastotietokantaan tai ETE-kohteeksi merkittyjä lähteitä.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon VEC alueelle sijoittuu pohjavesialue Sarkakangas (1275117, 2-luokka). Sähkönsiirtoreitti kulkee pohjavesialueella noin 250 metrin matkalta. Sarkakankaan pohjavesialue on muodostunut loivaan harjujaksoon. Se koostuu soraisesta hiekasta ja sen pinnassa on paikoin ohut hiekkamoreenikerros. Alueen eteläosassa, jossa sähkönsiirtoreitti ylittää pohjavesialueen, pohjaveden virtaussuunta on kohti lounasta ja etelää (SYKE avoin ympäristötietokanta Hertta).



Kuva 25.1. Pohjavesialueet tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.

25.1 Vaikutukset pohjavesiin

25.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Pohjaveteen mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia syntyy lähinnä rakentamisvaiheessa. Maankaivutöissä pohjavettä suojaavaa kasvillisuutta, metsämaannosta ja maakerrosta poistetaan, jolloin sadevettä päätyy tasaisilla alueilla pohjavedeksi aiempaa enemmän. Rinteillä kasvillisuuden poisto

lisää puolestaan pintavaluntaa, jolloin sadevedestä imeytyy pienempi osuus pohjavedeksi. Myös johtoaukean raivaus vaikuttaa pohjavedenmuodostumiseen edellä kuvatun kaltaisesti. Maannoksen ja maakerrosten ohenemisen myötä maaperän puhdistava vaikutus vähenee sadeveden päätyessä nopeammin pohjavesikerrokseen. Tällä on vaikutusta muodostuvan pohjaveden laatuun (muun muassa ravinteiden päätyminen pohjaveteen, pohjaveden samentuminen kaivutöiden myötä). Suurilla maansiirtotöillä voi olla myös paikallinen vaikutus pohjaveden tasoon ja virtaukseen, jos kaivutyöt ulottuvat pohjavesitasona alapuolelle ja kaivukuoppaa pumpataan tyhjäksi. Lisäksi rakentamisvaiheessa maastossa on runsaasti koneita, joista voi vahinko- tai onnettomuustilanteissa aiheutua polttoainepäästö maaperään ja siten mahdollisesti myös pohjaveteen.

Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettäviä betonirakenteita ei yleensä pidetä merkittävänä riskinä pohjaveden laadulle. Betonia käytetään yleisesti vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa, esimerkiksi kaivonrenkaissa, altaissa ja vesitorneissa. Sen sijaan rakentamisessa on tunnistettava mahdollisen paineellisen pohjaveden esiintyminen rakennuspaikoilla. Voimalan perustukset voivat rakennussyvyyden vuoksi aiheuttaa vaikutuksia paikallisen pohjaveden tasoon ja laatuun. Teiden rakentaminen, mahdolliset varastorakennukset, voimajohtopylväiden perustamistyöt tai maakaapelikaivannot ei pääsääntöisesti vaikuta pohjavesiin, sillä rakentaminen tapahtuu yleensä pohjaveden tason yläpuolella.

Happamien sulfaattimaiden alueella maanmuokkaustöistä mahdollisesti aiheutuva pohjaveden pinnan lasku aiheuttaa sulfidisaven hapettumista ja siitä johtuvaa maaperän happamoitumista ja maaperän raskasmetallien liukenemista pohjaveteen.

25.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pohjavesien tarkasteluun käytettiin Maanmittauslaitoksen kartta-aineistoja, ympäristöhallinnon julkaisuja ja avoimia aineistoja sekä Metsäkeskuksen avoimia aineistoja. Lisäksi hyödynnettiin hankkeen maastoselvityksissä tehtyjä havaintoja. Arvioinnissa tarkastellaan erityisesti tuulivoimahankkeessa suunnitellun infrastruktuurin sijoittumista suhteessa pohjavesialueisiin ja lähteisiin. Vaikutusten merkittävyyden arviointi tehtiin asiantuntija-arviona hyödyntäen Imperia-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä. Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja tarkastellaan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä (luku 22.7).

25.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella taulukojen (Taulukko 25.2 ja Taulukko 25.3) perusteella.

Taulukko 25.2. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	**Alttius muutoksille**
Erittäin suuri	*Vedenhankintaa varten tärkeän pohjavesialue (1-luokka / aiempi I luokka) tai E-luokan pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.* *Talousveden laatukriteerit täyttävä pohjavesi.* *Pohjavesialuetta käytetään kunnalliseen vesihuoltoon.*	Alueen maaperän vedenjohtavuus on erittäin hyvä.

Suuri	Vedenhankintaa varten tärkeän pohjavesialue (1- luokka / aiempi I luokka). Talousveden laatukriteerit täyttävä pohjavesi. Useita talousvesikaivoja ja/tai pohjavesialuetta käytetään kunnalliseen vesihuoltoon.	Alueen maaperän vedenjohtavuus on hyvä.
Kohtalainen	Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (2-luokka, aiempi II luokka). Yksittäisiä talousvesikaivoja tai pohjavettä käytetään muihin tarkoituksiin kuin talousvetenä Vaikutusalueella luonnontilaisia/luonnontilaisen kaltaisia lähteitä (vesilakikohde). Vaikutusalueella suurella todennäköisyydellä happamia sulfaattimaita.	Alueen maaperän vedenjohtavuus on kohtalainen.
Vähäinen	Moreenialue, joka ei ole luokiteltua pohjavesialuetta (tai aiempi III luokka). Pohjavesi ei sovellu juomavedeksi ja/tai pohjavettä ei käytetä.	Alueen maaperän vedenjohtavuus on alhainen.

Taulukko 25.3. Muutoksen suuruusluokan kriteerit pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

	Voimakkuus ja suunta
Erittäin suuri kielteinen	Pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö estyy. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat erittäin huomattavia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Muutokset vaikuttavat erittäin haitallisesti pohjavedestä riippuviin kohteisiin.
Suuri kielteinen	Pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö rajoittuu. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat huomattavia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Muutokset vaikuttavat haitallisesti pohjavedestä riippuviin kohteisiin.
Kohtalainen kielteinen	Pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö voi rajoittua jonkin verran. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat kohtalaisia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Muutokset vaikuttavat jonkin verran haitallisesti pohjavedestä riippuviin kohteisiin.
Vähäinen kielteinen	Nykyiseen tai suunniteltuun vedenkäyttöön ei aiheudu vaikutuksia. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisiä pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Pohjavedestä riippuville kohteille ei aiheudu haittaa.
Ei muutosta	Toiminta ei aiheuta muutosta pohjavesiin kohdistuvassa kuormituksessa, pohjaveden laadussa tai määrässä.

Myönteinen	Toiminta vähentää pohjavesien kuormitusta ja parantaa pohjaveden laatua tai määrää.

25.2 Hankkeen vaikutukset pohjaveteen

25.2.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset

Tuotantoalueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita tai lähtötiedoista tunnistettuja lähteitä. Lähin pohjavesialue, Korkiamaa (2-lk, 1284521) sijaitsee yli 3,5 kilometrin päässä tuotantoalueen rajasta. Suurimmat pohjavesivaikutukset voivat syntyä ojitetuille suoalueille sijoitettujen voimaloiden rakennusvaiheessa (voimalat 4, 7, 10 ja 11 (VE1) / 2, 5, 8 ja 9 (VE2)). Ojitetuilla alueilla pohjavesipinta on oletettavasti lähempänä maanpintaa, kuin kalliokohoumien moreenirinteillä. Kaivutyöt voivat vaatia perustuskuopan kuivana pitoa ja kuoppaan suotavan pohjaveden pumppausta. Perustukset voidaan toteuttaa kuitenkin maanpinnan tasolle, jolloin perustukset eivät vaadi pumppausta tai kuivana pitoa. Mahdollinen kuivanapitopumppaus kääntää ympäristön pohjaveden virtausta paikallisesti kohti kaivukuoppaa ja laskee paikallisesti ympäröivän pohjaveden pintaa. Virtaussuunnan muutos ja pinnanlasku ovat rakentamisen aikaisia ja palautuvat ennalleen, kun voimalan perusteet on rakennettu. Vaikutusten ei arvioida ulottuvan laajalle maaperän huonon vedenjohtavuuden vuoksi.

Tiestön rakentaminen voi vaikuttaa paikallisesti pohjaveteen, mikäli turvealueita kuivatetaan rakennettavan tiestön vuoksi. Myös moreenimaalle tai karkeamman sedimentin alueella tehtävä uuden tien rakennus tai vanhan tien kunnostus voi aiheuttaa pohjaveden rakentamisen aikaista samentumista tai virtaussuunnan muutosta, jos kaivutyöt yltävät pohjaveden pinnantasoon tai lähelle sitä. Vaikutukset ovat rakentamisen aikaisia ja palautuvat ennalleen rakentamisen päätyttyä.

Hankkeen maanrakennustöissä hyödynnetään tuotantoalueelta tai lähistöltä louhittavaa maa-ainesta. Maa-aineksen oton pohjavesivaikutukset riippuvat muun muassa pohjaveden pinnantasosta ja maa-aineksen ottotasosta. Pohjavesipinnan yläpuolisten sedimenttikerrosten oheneminen aiheuttaa vähäisiä, paikallisia muutoksia pohjaveden pinnantasoon sekä mahdollisesti virtaussuuntaan. Lisäksi nopeammin pohjavesikerrokseen suotautuva sadevesi voi aiheuttaa vähäisiä, paikallisia pohjaveden laatumuutoksia. Mitä ohuemmaksi pohjavettä suojaavat maakerrokset jäävät, sitä suurempia ovat pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset. Vaikutukset eivät kuitenkaan ylety pitkälle huonosti vettä johtavassa moreenimaassa ja ojitetussa turvemaassa. Maa-ainesten otto tapahtuu siihen erikseen haettavien lupien mukaisesti.

Tuotantoalueella ja arvioidulla vaikutusalueella ei sijaitse vedenottamoita eikä talousvesikaivoja, joten rakentamisen aikaisilla kaivutöillä ei ole vaikutusta pohjaveden hyödyntämiseen.

Tuulivoimalat 4, 7 ja 10 (VE1) / 2, 5 ja 9 (VE2) on suunniteltu ojitetulle turvemaille, jossa pohjavesipinnan on arvioitu olevan lähellä maanpintaa. Voimaloiden alueella happaman sulfaattimaan esiintymisen riski on arvioitu suureksi ja voimalan 7 (VE1) / 5 (VE2) itäpuolella sijaitsee tutkimuspiste, jossa sulfidikerros on todettu alkavan noin 2 metrin syvyydeltä. Voimalan perustamistyöt kestävät perustustavasta riippuen muutamasta päivästä useampaan viikkoon. Hapettuvat sulfidisavet voivat aiheuttaa paikallisia pohjavesivaikutuksia (happamoituminen, metallien liukeneminen) jo parissa viikossa, mikä tulee huomioida rakentamista suunnitellessa.

25.2.2 Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset

Voimajohdon reittivaihtoehdot kulkevat pääsääntöisesti moreeni- ja turvemailla, joilla pohjaveden muodostuminen ja virtausnopeudet ovat vähäisiä. Voimajohdon reittivaihtoehtojen varrelle tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu lähteitä. Maakaapelivaihtoehdot VEB1 ja VEB2 kulkevat

Koivulan tilan ohi, vaihtoehdot VEB1, VEB2 ja VEB3 kulkevat Mallun tilan ohi ja vaihtoehto VEB3 myös Kantolan ohi. Kyseisillä alueilla on maastokarttaan merkittyjä kiinteistöjä, joilla oletettavasti käytetään kaivovettä talousvetenä. Lähimmillään rakennukset sijaitsevat noin 30 metrin päässä maakaapelivaihtoehdoista. Jos kaivutyöt ylettyvät pohjaveden pinnantasoon ja pohjaveden virtaussuunta on kohti kiinteistön kaivoa, voi kaivoissa näkyä rakentamisenaikaisia vaikutuksia, kuten samentumaa ja orgaanista kuormitusta. Maakaapelireittien varrelle sijoittuvien kaivojen sijainnit sekä pohjavesipinnan taso tulee selvittää ennen kaivutöiden aloittamista. Maakaapelin kaivutyöt aiheuttavat ilmajohtoa suurempaa maanmuokkaustarvetta. Maakaapelin kaivutöillä arvioidaan olevan suuremmat pohjavesivaikutukset, jos pohjavesi on lähellä maanpintaa. Vaikutukset ovat lähinnä pohjaveden laatumuutoksia sadeveden päädyttyä nopeammin pohjavesikerrokseen ja kaivun aiheuttaessa pohjaveden samentumista. Vaikutukset ovat rakentamisen aikaisia ja palautuvat kaivutöiden loputtua.

Ilmajohdot vaativat kaivu- ja perustustöitä johtopylväitä perustaessa. Perustustöiden pohjavesivaikutukset ovat paikallisia ja rakentamisen aikaisia. Ilmajohdon vaihtoehto VEC sijoittuu noin 250 metrin matkalla Sarkakankaan 2-luokan pohjavesialueelle. Alueella ei ole vedenottoa eikä merkittyjä kiinteistöjä, jotka voisivat käyttää kaivovettä. Pylvässijoittelulla voidaan minimoida pohjavesialueelle sijoittuvien johtopylväiden määrä. Pohjavesialueen reunaosissa ja välittömässä läheisyydessä voi kuitenkin esiintyä paineellista pohjavettä, joka tulee huomioida ennen rakentamista. Vaihtoehto VEC sijoittuu myös noin kahden kilometrin matkalta lajittuneen sedimentin alueelle, missä pohjaveden virtausnopeudet ja muodostuminen on suurempaa. Kyseisellä alueella, pohjaveden ollessa lähellä johtopylväiden perustustöitä, perustustöiden aiheuttamat laatumuutokset voivat ulottua laajemmalle alueelle. Alueella ei kuitenkaan ole merkittyjä lähteitä tai mahdollisia talousvesikaivoja, joihin rakentamisen aikainen laatumuutos voisi aiheuttaa haittaa. Ilmajohtojen vaihtoehdot VEA1, VEA2 sekä VEC sijoittuvat pääsääntöisesti huonosti vettä johtavalle moreeni- ja turvemaalle, missä johtopylväiden perustustöiden arvioidaan aiheuttavan enimmillään paikallista ja rakentamisen aikaista pohjaveden laatumuutosta, lähinnä samentumista.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla happamia sulfaattimaita esiintyy pääsääntöisesti pienellä, tai erittäin pienellä riskillä. Vain vaihtoehto VEB3 sijoittuu myös kohtalaisen riskin alueelle. Ilmajohto VEC sijoittuu vain osittain happamien sulfaattimaiden riskialueelle. Reittivaihtoehtojen läheisistä kartoituspisteistä ei ole havaittu happamia sulfaattimaita. Mahdolliset happamista sulfaattimaista johtuvat pohjavesivaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Maakaapelivaihtoehdoilla arvioidaan olevan ilmajohtoja suuremmat pohjavesivaikutukset, jos kaivutöissä havaitaan happamia sulfaattimaita.

25.2.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Tuotantoalueella tuulivoimaloiden toimiessa tavanomaisesti, ei voimaloista ole tunnistettu aiheutuvan vaikutuksia pohjavesiin. Alueen tiestön kunnossapidossa mahdollisesti käytettävät kemikaalit (esim. tiesuola ja pölynsidonta-aineet) voivat kulkeutua tuotantoalueen pohjavesiin nostaen tyypillisesti pohjaveden kloridipitoisuutta teiden läheisyydessä. Pohjavesiin kohdistuvia käytönaikaisia kemiallisia ympäristöriskejä on arvioitu tarkemmin kappaleessa 22.

25.2.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Johtoaukean raivaaminen ja harvennustyöt aiheuttavat pysyviä pohjavesivaikutuksia. Kasvillisuuden vähetessä pohjavettä muodostuu enemmän tasaisilla alueilla ja pintavalunta lisääntyy rinteillä.

Vaihtoehdossa VEC uutta johtoaukeata raivataan Sarkakankaan pohjavesialueen eteläosaan. Voimajohto kulkee pohjavesialueella noin 250 metriä, mutta tästä noin 100 metriä on avosuota, jossa raivausta ei tarvitse tehdä. Johtoaukea sijoittuu siten, että johtoaukean raivaus ei vaikuta merkittävästi muodostuman antoisuuteen taikka pohjaveden laatuun. Pohjaveden virtaus on johtoaukean kohdalla lännen ja etelän suoalueita.

Pohjavesiin kohdistuvia käytönaikaisia kemiallisia ympäristöriskejä on arvioitu tarkemmin kappaleessa 22.

25.2.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan tuotantoalueelta ja alue maisemoidaan. Vaikutukset pohjaveteen ovat rakentamisvaiheen kaltaiset tai pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat paikallisia ja lyhytaikaisia.

25.2.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset

Jos sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia.

25.3 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Taulukko 25.4. Tuulivoimahankkeen vaikutukset pohjaveteen.

	VE1 ja VE2
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen herkkyys** Tuotantoalueelle ei sijoitu pohjavesialueita, suojeltavia lähteitä eikä vedenottoa. Alueen maaperä on pääsääntöisesti huonosti pohjavettä johtavaa ja muodostavaa moreeni- ja turvemaata. Vain tuotantoalueen itäosassa on pienehkö karkeamman sedimentin alue. Kummassakin hankevaihtoehdossa voimaloita sijoittuu kolme kappaletta alueelle, jossa happamia sulfaattimaita esiintyy suurella todennäköisyydellä. Tuotantoalueella on kartoituspisteitä, joista sulfidisavien on todettu alkavan noin 1,5–2 metrin syvyydeltä.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen muutos** Pohjavedellä ei ole yhteiskunnallista merkitystä. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat paikallisia, rakentamisen aikaisia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Happamien sulfaattimaiden alueella rakennettavat voimalat voivat aiheuttaa pohjaveteen kohdistuvaa happamoitumis- ja haitta-ainekuormaa. Jos alueella tehdään kattavat sulfaattimaatutkimukset ja toimitaan viranomaisohjeiden mukaan sulfaattimaa-alueilla, arvioidaan muutoksen suuruus vähäiseksi.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Tuotantoalueen rakennusvaiheessa pohjavettä suojaavaa metsämaannosta ja maakerrosta poistetaan. Rakentamisvaiheessa vaikutuksia pohjaveteen voi aiheutua tuulivoimaloiden ja teiden rakennus- ja parannustöistä sekä maa-aineisten ottamisesta. Voimaloita rakentaessa tulee kohtalaisen- ja suuren riskin happamien sulfaattimaiden alueilla tehdä kattavat maaperätutkimukset ja toimia viranomaisohjeiden mukaisesti, jos sulfaattimaita havaitaan. Tällöin tuulivoimaloiden rakentamisella arvioidaan olevan vähäinen kielteinen vaikutus alueen pohjaveteen.

25.4 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Taulukko 25.5. Sähkönsiirron vaikutukset pohjaveteen.

	VEA1 VEA2	VEB1-4	VEC
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen herkkyys** Sähkönsiirtoreittien varrelle ei sijoitu pohjaveden ottoa eikä lähteitä. Maaperä on huonosti vettä johtavaa moreeni- ja turvemaata.	**Vähäinen herkkyys** Sähkönsiirtoreittien varrella sijaitsee harvaan asutuilla alueilla yksittäisiä asuinrakennuksia tai loma-asuntoja, joilla voi olla omia kaivoja. Maaperä on huonosti vettä johtavaa moreeni- ja turvemaata. Vain vaihtoehdon VEB4 alueella on myös karkeampia sedimenttejä.	**Suuri herkkyys** Sähkönsiirtoreitille sijoittuu 2-luokan pohjavesialue, jolla vaihtoehto kulkee noin 250 metriä. Pohjavesialueen reuna-alueilla voi esiintyä paineellista pohjavettä.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisiä, pääsääntöisesti rakentamisen aikaisia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia.	**Vähäinen kielteinen** Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisiä, rakentamisen aikaisia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Reittien varrelle sijoittuvien kaivojen sijainnit on kartoitettava ja kaivojen pohjavesipinnat selvitettävä ennen maankaivutöitä.	**Vähäinen kielteinen** Pohjavesialueella, johon vaikutuksia kohdentuu, ei ole yhteiskunnallista merkitystä. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat kohtalaisia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Johtoalueen raivauksella on pysyviä vähäisiä vaikutuksia.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Johtopylväiden rakentaminen ja johtoaukean raivaaminen aiheuttaa vähäisiä kielteisiä pohjavesivaikutuksia.	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Maankaivutyöt aiheuttavat vähäisiä kielteisiä pohjavesivaikutuksia. Vaikutukset kaivoihin on selvitettävä ennen kaivutöiden aloittamista	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Johtoaukean raivaaminen aiheuttaa pysyviä vaikutuksia pohjaveden muodostumiseen Sarkakankaan pohjavesialueella. Muutos on kuitenkin vähäinen eikä vaikuta merkittävästi muodostuman antoisuuteen tai vedenlaatuun. Mahdollinen paineellinen pohjavesi pohjavesialueen reunoilla on huomioitava ennen rakennustöiden aloittamista.

25.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0

Mikäli tuotantoa ei toteuteta, jäävät tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron sekä niiden vaatiman infrastruktuurin rakentamisesta johtuvat vaikutukset pohjaveteen ja lähteisiin syntymättä.

25.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Muiden lähialueiden hankkeiden ei nähdä aiheuttavan pohjaveden osalta yhteisvaikutuksia.

25.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuotantoalueen pohjavesipinnan tasoa ei ole tutkittu eikä virtaussuuntaa voida arvioida kuin karttatietojen perusteella. YVA-vaiheessa ei ole vielä tietoa maa-ainesten ottopaikoista eikä esimerkiksi louhintasyvyydestä ja louhoksen pohjan tasosta. Myöskään happamien sulfaattimaiden tai paineellisen pohjaveden esiintymistä ei ole tutkittu voimalapaikoilla tai sähkönsiirtolinjoilla.

Sähkönsiirtoreittien varrella sijaitsevien asuinrakennusten ja loma-asuntojen kaivoihin kohdistuvia mahdollisia vaikutuksia kaivoveden määrään tai laatuun ei voi luotettavasti arvioida kaivotietojen puuttuessa.

25.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

25.8.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haittojen lieventämistoimenpiteet liittyvät pääosin rakennusaikaisiin pohjaveden pilaantumista ehkäiseviin toimenpiteisiin. Voimalapaikkoja sijoittuu happamien sulfaattimaiden suuren todennäköisyyden alueille. Vaikutusten vakavuuden takia rakentamista kyseisille alueille ja pohjaveden pinnan alentamista vältetään ensisijaisesti ja lievennetään toissijaisesti. Jos voimaloita tai teitä rakennetaan mahdollisesti happamalle sulfaattimaalle, tulee sulfaattimaiden mahdollinen esiintyminen huomioida rakennustöiden suunnittelussa, tulevien kaivutöiden toteutuksessa, kuivatusvesien ja kaivumassojen käsittelyssä, kaivumassojen loppusijoituspaikan valinnassa sekä maanalaisten rakenteiden materiaalivalinnoissa. Hankkeen pohjatutkimusten yhteydessä tulee toteuttaa myös sulfaattimaatutkimukset niillä alueilla, joilla sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kohtalainen tai suuri. Jos maanrakennustöitä toteutetaan sulfaattimaiden esiintymisalueella, on suositeltavaa laatia sulfaattimaiden käsittelysuunnitelma yhteistyössä ympäristöviranomaisen kanssa.

Alueelta poiskuljetettavan sulfaattimaa-aineksen sijoitusalueen valinnassa on huomioitava ympäristöolosuhteet sekä mahdollinen ympäristölupatarve. Lähtökohtaisesti sulfaattimaa-ainesta ei tule sijoittaa herkkien vesistöjen läheisyyteen tai luokitellulle pohjavesialueelle. Sulfaattimaiden loppusijoituksesta tulee neuvotella ympäristöviranomaisen kanssa. Koneiden kunnosta on pidettävä huolta siten, ettei poltto- tai hydrauliikkaöljyjä pääse vuotamaan maahan. Polttoainetankkaukset tehdään tiivispohjaisella alustalla. Alueella tilapäisesti säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Hydrauliikkaöljyinä voidaan suosia kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä. Työkoneissa käytettävän polttoaineen tai öljyn pääsy pohjaveteen estetään varaamalla työmaalle imeytysmateriaaleja ja ensitorjuntavälineitä. Työntekijöitä ohjeistetaan toimimaan ennaltaehkäisevästi siten, että onnettomuusriski on mahdollisimman pieni ja siten, että syntyvät vahingot jäävät mahdollisimman pieniksi. Voimaloiden perustukset voidaan rakentaa maanpinnan tasolle, jolloin niistä ei aiheudu vaikutuksia paikallisen pohjaveden tasoon ja laatuun tai mahdollisiin happamiin sulfaattimaihin.

Tuulivoimaloissa ja muuntamoissa käytettävän hydrauliikka-, voitelu- ja jäähdytysöljyn valumat maahan ja edelleen pohjaveteen on teknisesti estettävissä. Tällaisia teknisiä ratkaisuja ovat esimerkiksi kaksoisseinämät tai mahdollisten vuotojen ohjaaminen ylivuotoöljyjen talteenottoa varten suunniteltuun keräyssäiliöön.

Teiden ja nostoalueiden materiaaleissa käytetään vain puhtaita maa- ja kalliokiviaineksia.

25.8.2 Sähkönsiirron vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Sähkönsiirrosta pohjaveteen aiheutuvien vaikutusten ehkäisemisessä ja lieventämisessä voidaan käyttää samoja keinoja kuin tuotantoalueelle esitetyissä kappaleessa todetaan.

Jos sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilinjalla, tulee linjan varrelle sijoittuvat kaivot ja kaivojen alueen pohjavesipinta selvittää.

Paineellisen pohjaveden mahdollinen esiintyminen rakennuspaikoilla on tarkoituksenmukaista selvittää ennen rakentamista. Varsinkin Sarkakankaan pohjavesialueen reunaosissa voi esiintyä paineellista pohjavettä, joiden kohdille ei rakenneta voimajohtopylväitä.

25.9 Yhteenveto

Vaikutukset pohjaveteen on arvioitu olemassa olevan aineiston ja maastoselvitysten tulosten perusteella. Tuotantoalueelle ei sijoitu pohjavesialueita, lähteitä eikä vedenottoa. Kolme voimalaa (molemmat hankevaihtoehdot) sijoittuu alueelle, jossa happamia sulfaattimaita esiintyy suurella todennäköisyydellä. Jatkosuunnittelussa ja rakentamisen yhteydessä on sulfidisavet osattava huomioida ja käsitellä asianmukaisesti viranomaisohjeistuksia noudattaen. Hankevaihtoehdoilla ei ole merkittävää eroa pohjavesivaikutusten suhteen.

Sähkönsiirto toteutetaan joko maakaapelilla tai ilmajohdolla. Maakaapelireittien varrelle sijoittuu oletettavasti talousvesikaivoja, joiden sijainnit ja pohjavesipinta on selvitettävä ennen kaivutöitä. Maakaapelin kaivun pohjavesivaikutukset ovat lähinnä rakentamisen aikaisia ja paikallisia. Tuotantoalueelta kaakkoon suuntautuva ilmajohto VEC sijoittuu noin 250 metrin matkalta Sarkakankaan 2-luokan pohjavesialueelle. Voimajohtojen sijoittelussa on otettava huomioon mahdollinen paineellinen pohjavesi pohjavesialueen laitamilla. Sähkönsiirtovaihtoehdon VEC vaatima johtoaukea ja sen aukipito aiheuttavat muutoksia pohjavesialueen eteläosassa muodostuvan pohjaveden määrään, muutokset ovat kuitenkin vähäisiä. Voimajohdon pylvässijoittelussa tulee huomioida mahdollinen paineellinen pohjavesi varsinkin Sarkakankaan pohjavesialueen reunamilla.

Taulukko 25.6. Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten suuruus alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*		VEA1, VEA2, VEB1-4	VE0	
Kohtalainen herkkyys				VE1, VE2 VEC		
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

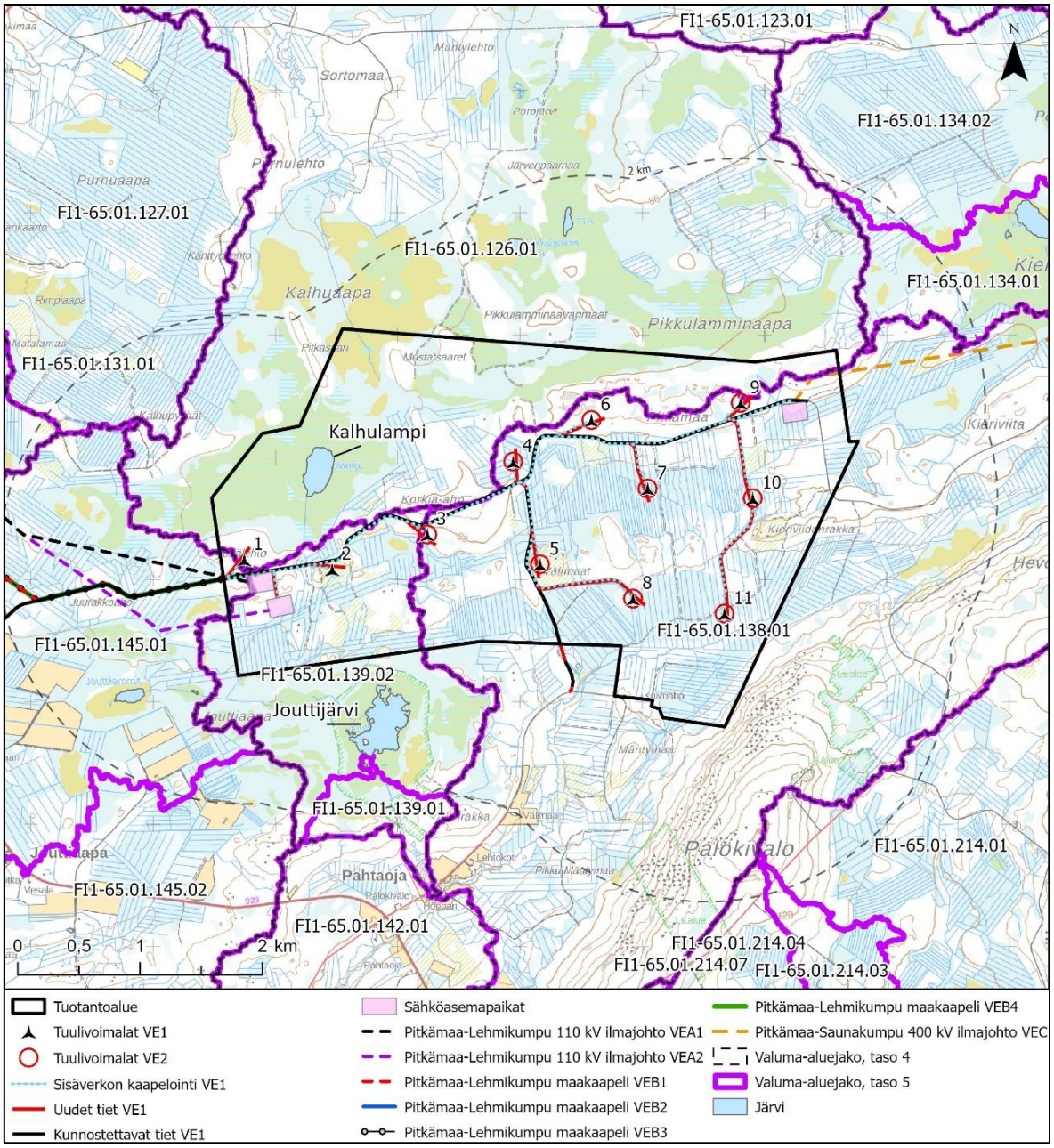
** Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.*

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista pohjaveteen

- Rakentamisvaiheessa vaikutuksia pohjaveteen voi aiheutua tuulivoimaloiden ja teiden sekä sähkönsiirron rakentamisesta ja maa-ainesten ottamisesta. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia.
- Toiminnan aikana ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Jos voimaloiden perustuksia ja sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset niiden osalta samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Perustusten mahdollinen jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia.
- Hankkeella ei ole vaikutuksia vedenottoon.
- Tuotantoalueen mahdolliset happamat sulfaattimaat tulee huomioida suunnittelun ja rakentamisen yhteydessä
- Sähkönsiirron ilmajohdon pylväsrakenteiden perustamisesta tai keskijännitemaakaapelin asentamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pohjavesivaikutuksia.
- Maakaapelien reitille sijoittuvat talousvesikaivot tulee kartoittaa ja niiden pohjavesipinta selvittää.
- Sarkakankaan pohjavesialueella tapahtuva johtoaukean raivaaminen (vaihtoehto VEC) voi vaikuttaa muodostuvan pohjaveden määrään.

26 Pintavedet ja kalasto

Tuotantoalue sijoittuu Kemijoen vesienhoitoalueelle (VHA5) ja Kemijoen päävesistöalueelle (vesistöalue 65). Tuotantoalue sijoittuu yhdelle tason 3 valuma-alueelle (FI165.01) ja neljälle tason 4 sekä neljälle tason 5 valuma-alueelle (Kuva 26.1, Taulukko 26.1,). Tason 3 valuma-aluejako kulkee lounas-koillinen suunnassa tuotantoalueen halki seuraten Pitkämaan ja Korkia-ahon harjanteita ja tehden tuotantoalueen keskelle vedenjakajan. Vedenjakajan pohjoispuolelle sijoittuu voimala (nro 1) vain hankevaihtoehdossa VE1. Muutoin voimalat ja muu rakentaminen sijoittuu vedenjakajan eteläpuolelle molemmissa hankevaihtoehdoissa.



Kuva 26.1 Valuma-alueet tuotantoalueella.

Taulukko 26.1. Valuma alueet tuotantoalueella.

Vesistöalue	Valuma-alue 3. jakotaso	Valuma-alue 4. jakotaso	Valuma-alue 5. jakotaso	Voimaloita valuma-alueella (kpl)
Kemijoen vesistöalue (65)	FI165.01	FI1-65.01.138	FI1-65.01.138.01	9 (VE1 ja VE2)
		FI1-65.01.139	FI1-65.01.139.02	1 (VE1), 0 (VE2)
		FI1-65.01.126	FI1-65.01.126.01	1 (VE1), 0 (VE2)
		FI1-65.01.145	FI1-65.01.145.01	0 (tuotantoalueen itäkulma)

Tuotantoalueen luode- ja pohjoisosissa on suuri pohjoiseen jatkuva suoalue, Kalhuaapa sekä Pikkulamminaapa. Tuotantoalueen länsireunalle sijoittuu suoalueella oleva, noin 7 ha kokoinen Kalhulampi. Kalhulammen fysiologiset tiedot on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 26.2). Suoalue on niin tuotantoalueella kuin sen ulkopuolellakin lähes ojittamatonta reuna-alueita lukuun ottamatta. Muut tuotantoalueelle sijoittuvat turvealueet ovat ojitettuja. Kalhulampi, Kalhuaapa ja Pikkulamminaapa sijoittuvat tuotantoalueen läpi kulkevan vedenjakajan pohjoispuolelle. Kalhulammen kanssa samalle valuma-alueelle sijoittuu hankevaihtoehdossa VE1 voimala nro 1. Kalhulammelle ei ole annettu Suomen ympäristökeskuksen Purohelmi-aineistossa (2024) arviota luonnontilan muuttuneisuudesta eikä se ole vesienhoidon suunnittelun (VHS) pintavesikohde.

Taulukko 26.2. Tuotantoalueelle sijoittuvan Kalhulammen fysiologiset tiedot (Hertta ympäristötietojärjestelmä 2022)

Nimi	Vesiala ha*	Rantaviiva km*	Valuma-alue 4. jakotaso	Valuma-alue 5. jakotaso
Kalhulampi	7,05	1,129	FI1-65.01.126	FI1-65.01.126.01
*** Ranta10 paikkatietoaineisto, SYKE.**				

Tuotantoalueen lounaispuolella sijaitsee suoalue Jouttiaapa ja sen keskustassa sijaitseva Jouttijärvi. Jouttiaavan kanssa samalle valuma-alueelle sijoittuu hankevaihtoehdossa VE1 voimala numero 2. Voimala sijoittuu reilun kilometrin päähän Jouttijärven pohjoisrannasta. Jouttijärvelle ei ole vesienhoidonsuunnittelun (VHS) pintavesikohde.

Tuotantoalueen kaakkoisosasta (valuma-alue FI1-65.01.138) vedet virtaavat tuotantoalueen kaakkoiskulmassa virtaavaan Pahtaojaan. Pahtaoja laskee noin 15 km päässä Akkunusjokeen (VPD-tunnus 65.100_003), joka laskee Kemin keskusta-alueella Kemijoen (65.100_001) suistoon (Kuva 26.2). Akkunusjoki on keskisuuri turvemaiden joki ja Kemijoki erittäin suuri turvemaiden joki. Maastokartoituksen perusteella Pahtaojan uoma voimalan nro 8 (VE1) / 6 (VE2) eteläpuolella on pääosin luonnontilainen, mutta tilaltaan hieman heikentynyt. Purohelmi-aineistossa Pahtaoja on luokiteltu pääsääntöisesti hieman heikentyneeksi (luokka 4) ja pieneltä osin heikentyneeksi (luokka 3) (Kuva 26.3). Voimaloiden 10 ja 11 (VE1) / 8 ja 9 (VE2) välillä sijaitsevan Pahtaojaan laskevan uoman tila on arvioitu maastokartoituksissa vähän heikentyneeksi. Uoma itsessään on arvioitu luonnontilaiseksi, mutta harvennushakkuilla on ollut vaikutusta uoman tilaan. Purohelmi-aineistossa uoma on

luokiteltu suurelta osin hieman heikentyneeksi (luokka 4). Akkunusjoki ja Kemijoki ovat VHS-kohteita ja niiden ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi (Kuva 26.4). Akkunusjoen merkittäviksi tilaa heikentäviksi tekijöiksi on tunnistettu maa- ja metsätalous, haja-asutuksen ja loma-asutuksen jätevedet sekä hydrologis-morfologiset muutokset. Akkunusjoen alaosaan on suunniteltu joen elinympäristökunnostustoimia vesienhoidon 3. kaudelle. Kunnostuksen tarkoituksena on parantaa joen ekologista tilaa ja kunnostaa koskialueita.

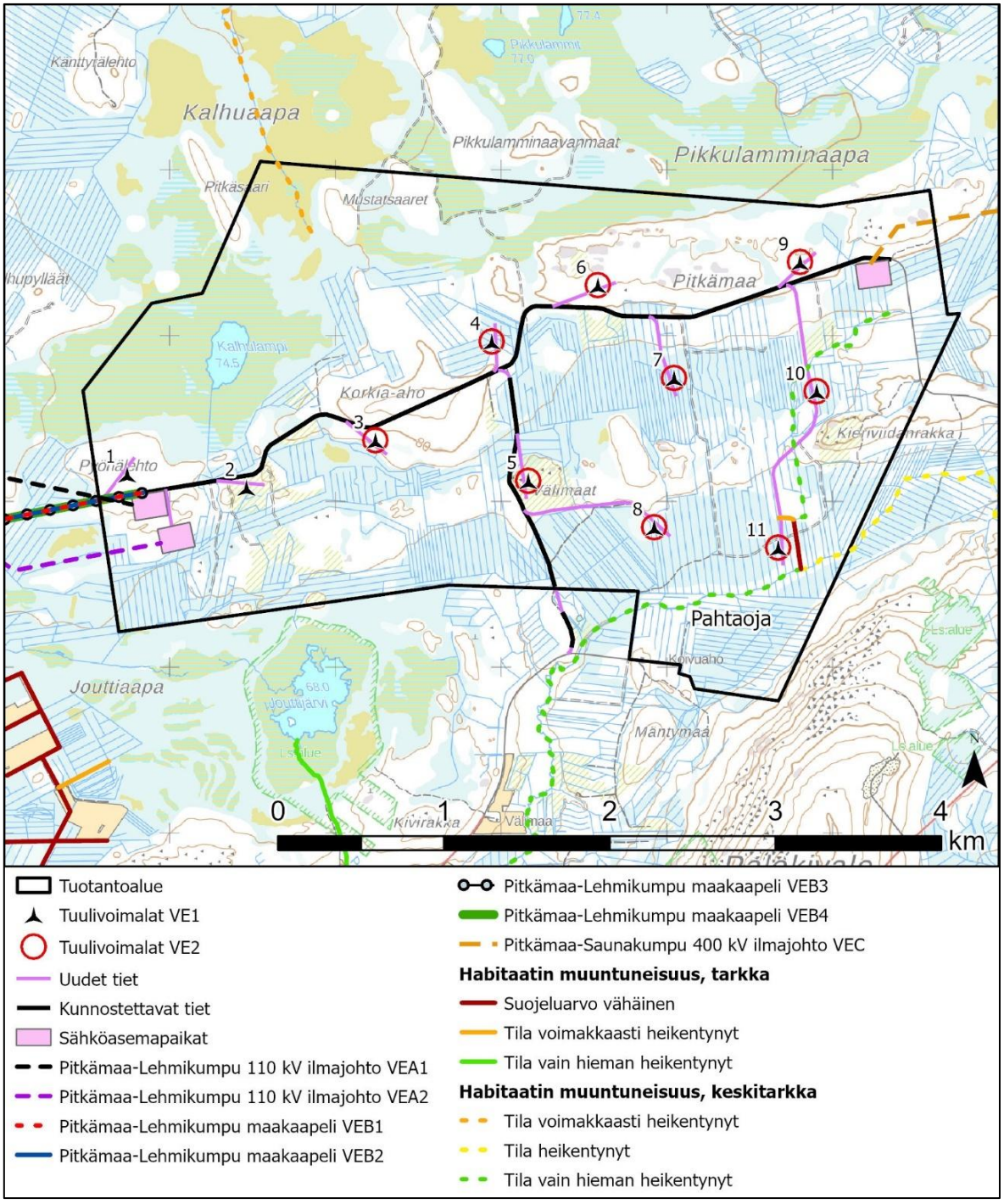
Tuotantoalueen pohjoiselta osalta (valuma-alue FI1-65.01.126.01) vedet virtaavat ojituksia pitkin Kalhuaavan pohjoisosasta kohti pohjoista laskien Pahaojaan (65.186_001, pieni turvemaiden joki). Pahaoja laskee noin 10 km päässä Runkausjokeen (65.100_007, keskisuuri turvemaiden joki) ja siitä Kemijokeen. Pahaojan yläjuoksun tila on Purohelmi-aineistossa luokiteltu voimakkaasti heikentyneeksi (luokka 2) ja keski- sekä alajuoksun tila vain hieman heikentyneeksi (luokka 4). Pahaoja ja Runkausjoki ovat VHS-kohteita ja niiden ekologinen tila on luokiteltu hyväksi. Pahaojan merkittäväksi tilaa heikentäväksi tekijäksi on tunnistettu metsätalous. Runkausjoen merkittäviksi tilaa heikentäviksi tekijöiksi on tunnistettu hydrologiset muutokset ja metsätalous. Runkausjoella on tehty vuodesta 2019 lähtien kalataloudellista kunnostusta. Ennallistamistoimia on tehty kymmenellä virta-alueella, näistä yksi sijoittuu Pahaojan lasku-uomaan nähden alavirran puolelle.

Tuotantoalueen lounaiskulmasta (valuma-alue FI1-65.01.139.02) vedet virtaavat ojitusten kautta Jouttiaavalle ja Jouttijärveen, josta ne laskevat Palo-ojan kautta Akkunusjokeen. Palo-oja on luokiteltu Purohelmi-aineistossa tilaltaan hieman heikentyneeksi (luokka 4).

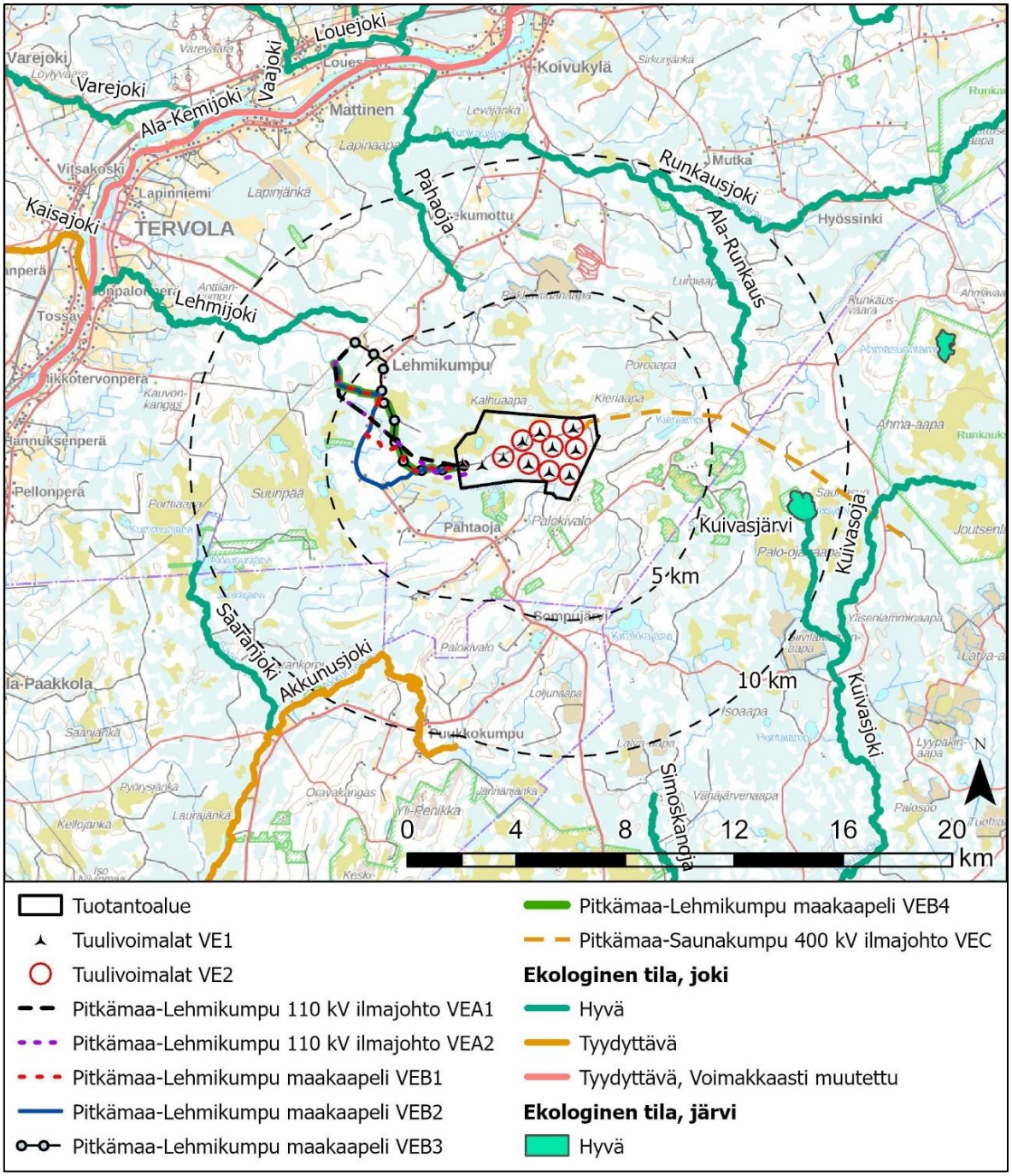
Tuotantoalueen itäreuna sijoittuu pieneltä osin valuma-alueelle FI1-65.01.145.01. Alueelle ei ole suunniteltu voimaloita eikä sähköasemia. Alueella on jonkin verran kunnostettavaa tietä sekä uutta tietä vaihtoehdossa VE1. Valuma-alue kerää pintavesiä ojitusten kautta Virstaojaan, joka laskee Saaranjoen (65.196_001) kautta Akkunusjokeen. Virstanoja on Purohelmi-aineistossa luokiteltu hieman heikentyneeksi (luokka 4). Saaranjoki on pieni turvemaiden joki ja sen ekologinen tila on hyvä. Saaranjoen merkittäviksi tilaa heikentäviksi tekijöiksi on tunnistettu maa- ja metsätalous sekä hydrologiset tekijät.



Kuva 26.2 Virtavedet hankkeen lähiympäristössä.



Kuva 26.3. Purohelmi-aineiston ekologinen luokitus tuotantoalueella. Voimalan 11 (VE1) / 9 (VE2) itäpuolisen uoman luokitus on oletettavasti mallinnusvirhe, sillä uoma on ojitusuoma.



Kuva 26.4. Vesienhoitosuunnitelmaan kuuluvien pintavesikohteiden ekologinen tila hankealueella.

Tuotantoalueelle ei sijoitu Metsäkeskuksen avoimen aineiston erityisen tärkeitä elinympäristöjä (vesilakikohteita). Maastokartoituksen perusteella Pahtaojan uoma voimalan nro 8 (VE1) / 6 (VE2) eteläpuolella on pääosin luonnontilainen, mutta tilaltaan hieman heikentynyt. Lisäksi voimaloiden 10 ja 11 (VE1) / 8 ja 9 (VE2) välillä sijaitsevan Pahtaojaan laskevaa uoma on maastokartoituksissa arvioitu luonnontilaiseksi, mutta harvennushakkauksilla on ollut vaikutusta uoman tilaan.

Tuotantoalueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on voimaloiden 4, 7 ja 10 (VE1) / 2, 5 ja 9 (VE2) alueella suuri. Happamat sulfaattimaat eivät aiheuta pintavesivaikutuksia, jos maakerroksia ei häiritä ja olosuhteet pysyvät luonnontilaisena. Vaikutuksia syntyy happamien sulfaattimaiden altistuessa hapelle muun muassa maankaivutöiden ja pohjaveden laskun vuoksi.

Hapettuessaan happamat sulfaattimaat muodostavat rikkihappoa ja happamoitumisen myötä maaperästä liukenee metalleja.

Sähkönsiirtoreitit VEA1, VEA2 ja VEB1-4 sijoittuvat Kemijoen vesistöalueelle, Taulukko 26.3 esitetyille valuma-alueille. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto VEC sijoittuu Kemijoen vesistöalueen lisäksi Simojoen vesistöalueella (64) yhdelle tason 3 valuma-alueelle ja kahdelle tason 4 ja 5 valuma-alueelle (Taulukko 26.3).

Taulukko 26.3. Valuma-alueet sähkönsiirtoreitillä.

Vesienhoito-alue	Valuma-alue 3. jako	Valuma-alue 4. jako	Valuma-alue 5. jako	Sähkönsiirtoreitti
Kemijoen vesistö-alue	FI1-65.01	FI1-65.01.138	FI1-65.01.138.01	VEC
		FI1-65.01.134	FI1-65.01.134.01	VEC
			FI1-65.01.134.02	VEC
			FI1-65.01.134.03	VEC
		FI1-65.01.136	FI1-65.01.136.01	VEC
		FI1-65.01.139	FI1-65.01.139.02	VEA2
		FI1-65.01.145	FI1-65.01.145.01	VEA1, VEA2, VEB1-4
		FI1-65.01.131	FI1-65.01.131.01	VEA1, VEA2, VEB1-4
		FI1-65.01.213	FI1-65.01.213.01	VEB2
		FI1-65.01.212	FI1-65.01.212.03	VEB1, VEB2
Simojoen vesistö-alue (64)	FI1-64.01	FI1-64.01.207	FI1-64.01.207.01	VEC
		FI1-64.01.041	FI1-64.01.041	VEC

Lehmikummun sähköasemalle suuntaavat sähkönsiirtoreitit (VEA1, VEA2 ja VEB1-4) kulkevat pääsääntöisesti ojitetulla suoalueella. Ilmajohdon reittivaihtoehdot VEA1 ja VEA2 ylittävät ja maakaapelin vaihtoehdot VEB1, VEB2 ja VEB sivuavat Kotaojaan laskevaa, suoristettua uomaa. Kotaoja laskee noin 7,5 kilometrin päässä tuotantoalueesta VHS-luokiteltuun Lehmijokeen (65.114_001) (Kuva 26.2). Kotaoja on Purohelmi-aineisossa luokiteltu suojeluarvoltaan vähäiseksi (luokka 1). Lehmijoki on pieni turvemaiden joki, jonka ekologinen tila on hyvä. Lehmijoen tilaa heikentäviksi tekijöiksi on tunnistettu maa- ja metsätalous sekä hydrologis-morfologiset tekijät. Lehmijoelle on suunniteltu joen elinympäristökunnostuksia. Sähkönsiirtovaihtoehtojen alueelle, alle 100 metrin päähän vaihtoehdoista sijoittuvat uomat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 26.4).

Sähkönsiirron vaihtoehto VEB2 kulkee Rajalan tilan kohdalla suoristetun uoman yli. Uoma laskee ojituksien kautta Virstaojaan ja siitä Saaranjokeen. Kyseisten virtavesien tiedot on esitetty aiemmin.

Ilmajohdon vaihtoehto VEC ylittää Kierilamminojan noin 3,6 kilometrin päässä tuotantoalueen itäreunasta. Kierilamminoja on luokiteltu Purohelmi-aineistossa tilaltaan hieman heikentyneeksi (luokka 4). Kierilamminoja laskee Ala-Runkaukseen (65.185_001), joka on VHS-kohde ja ekologiseltaan tilata luokiteltu hyväksi. Ala-Runkauksen tilaa heikentäviksi tekijöiksi on tunnistettu metsätalous ja hydrologiset muutokset. Ala-Runkaus laskee Runkausjokeen, jonka tiedot on esitetty aiemmin.

Valuma-alueella FI1-65.01.136 vaihtoehto VEC ylittää Kuolemanaavalta laskevan uoman (Purohelmi-luokitus 1, suojeluarvo vähäinen) sekä Ruosteojan (Purohelmi-luokitus 4, hieman heikentynyt). Molemmat uomat laskevat Ala-Runkaukseen.

Valuma-alueella FI1-64.01.041 vaihtoehto VEC ylittää Kuivasojan, joka on pienten turvemaiden joki ja ekologiseltaan tilalta hyvä. Kuivasoja laskee Kuivasjokeen ja siitä Simojokeen. Kuivasjoki on keskisuuri turvemaiden joki ja ekologiseltaan tilalta luokiteltu hyväksi. Sen tilaa heikentäviksi tekijöiksi on tunnistettu metsätalous, hydrologiset muutokset ja hydrologis-morfologiset muutokset. Simojoki on suuri turvemaiden joki ja se on ekologiseltaan tilalta luokiteltu hyväksi. Simojoen tilaa heikentäviksi tekijöiksi on tunnistettu hydrologismorfologiset muutokset, metsätalous sekä yhdyskuntien jätevedet. Kuivasjoelle ja Simojoelle on suunniteltu joen elinympäristökunnostuksia.

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrelle tai välittömään läheisyyteen ei sijoitu Metsäkeskuksen avoimen aineiston erittäin tärkeitä elinympäristöjä. Luontokartoituksen yhteydessä havaittiin kolme arvokasta vesistökohdetta vaihtoehdon VEC reitiltä.

- Kuolemanaavalta tuleva uoma on sähkönsiirtolinjan kohdalla luonnontilainen, kivikkoinen noin 2-3 metriä leveä, jossa virtaus on selkeää. Arvioitu luontokartoitusten yhteydessä arvokkaaksi luontokohteeksi.

- Ruosteojan ylityksen kohdalla Ruosteojan uoma on luonnontilainen, noin metrin levyinen uoma, jossa virtaus on selkeää. Arvioitu luontokartoitusten yhteydessä arvokkaaksi luontokohteeksi.

- Kuivasojan ylityksen kohdalla Kuivasojan uoma on luonnontilainen, noin neljä metriä leveä uoma, jossa virtaus on selkeää. Arvioitu luontokartoitusten yhteydessä arvokkaaksi luontokohteeksi.

Taulukko 26.4. Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen alueelle (alle 100 m keskilinjasta) sijoittuvat vesimuodostumat. Purohelmi-aineiston luonnontilaisuusluokat: 5 = suojeluarvoltaan vähäinen, 4 = voimakkaasti heikentynyt, 3 = heikentynyt, 2 = vähän heikentynyt, 1 = luonnontilainen.

Vesimuodostuman nimi	VPD-tunnus	Valuma-alue (taso 4)	Tilaluokka	Luonnontilaisuusluokka (Purohelmi-aineisto)	Reittivaihtoehto
Kotaojaan laskeva, suoristettu ojitusuoma	-	FI1-65.01.131	-	-	VEA1, VEA2, VEB1, VEB2, VEB4
Virstaojaan laskeva uoma	-	FI1-65.01.145	-	-	VEB2
Kierilamminoja	-	FI1-65.01.134	-	4 (keskitarkka aineisto)	VEC
Kuolemanaavalta laskeva uoma	-	FI1-65.01.136	-	1 (tarkka aineisto)	VEC

Ruosteoja	-	FI1-65.01.136	-	4 (keskitarkka aineisto)	VEC
Kuivasoja	64.063_001	FI1-64.01.041	hyvä	4 (keskitarkka aineisto)	VEC

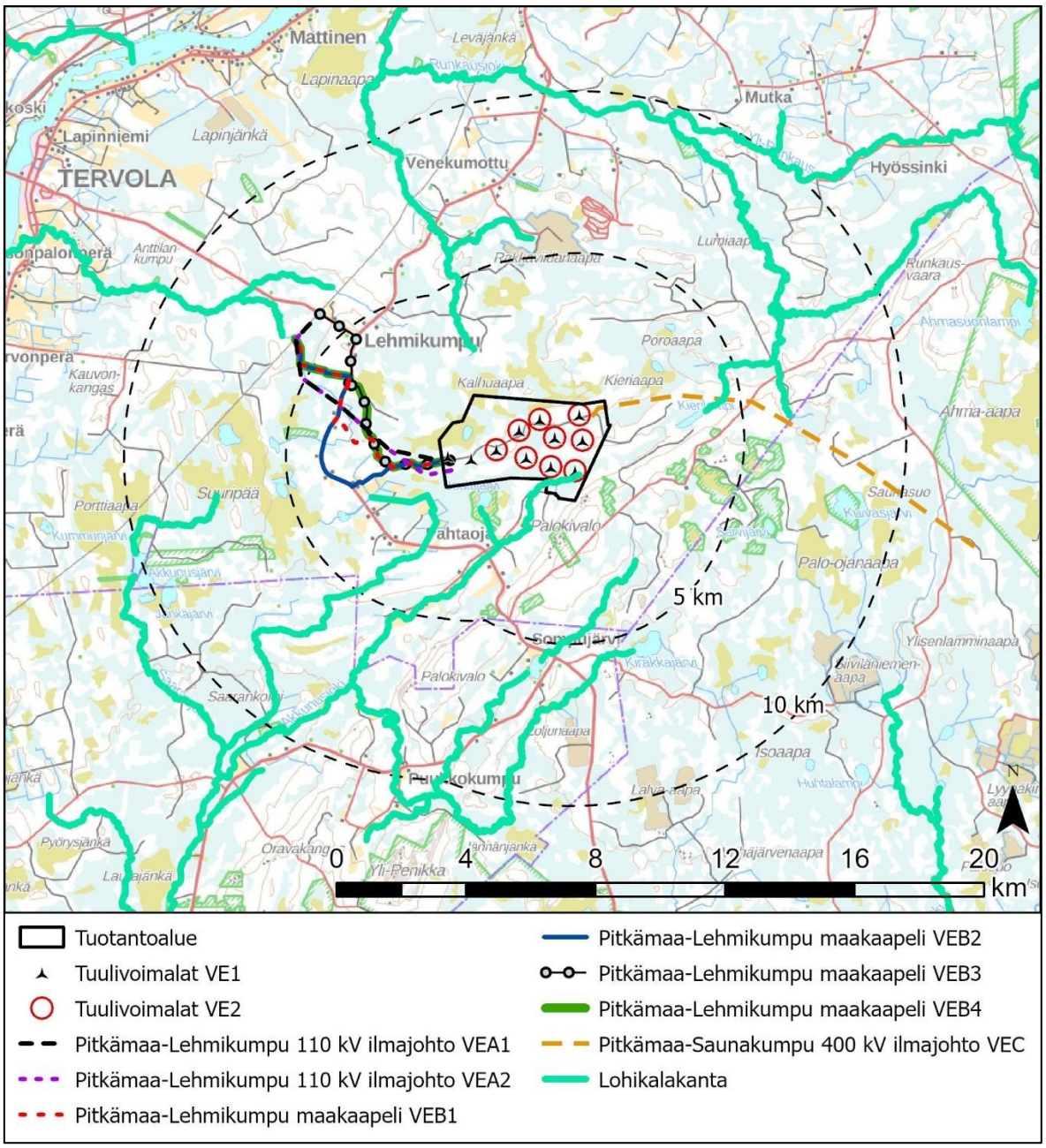
Kalasto

Tuotantoalue ja sähkönsiirtoreitit VEA1, VEA2 ja VEB1-4 kuuluvat Ala-Kemijoen ja Perämeren kalatalousalueeseen. Sähkönsiirtoreitti VEC sijoittuu edellisen lisäksi Simojoen kalatalousalueeseen.

Tuotantoalueella virtaavassa Pahtaojassa sekä sen alapuolisessa Akkunusjoessa on havaittu lohikalojen lisääntymistä. Lisäksi lohikalojen lisääntymistä on havaittu tuotantoalueen ympäristössä Lehmijoessa, Pahaojassa ja Runkausjoessa sekä Kierilamminojassa, jonka vaihtoehto VEC ylittää ja Ala-Runkauksessa (virtavesien lohikalakannat paikkatietoaineisto, SYKE 2025) (Kuva 26.5).

Akkunusjoessa on luontaisesti harjusta ja sen puhtaissa latvapuroissa esiintyy tammukkaa. Joessa on kaksi Koekalastusrekisterissä olevaa sähkökoekalastusalaa, joista toisessa (Akkunusjoki 5, sijoittuu Kemijoen suiston tuntumaan) on tehty koekalastuksia viimeisen 10 vuoden aikana. Tällä aikavälillä saaliiksi on saatu harjusta, haukea, madetta ja kivisimppua, jotka kaikki ovat olleet luontaista kantaa (SYKE Koekalastusrekisteri 2025), ja joista viimeksi mainittu on myös EU:n luontodirektiivin liitteen II laji. Akkunusjokeen on suunniteltu kunnostuksia, joilla pyritään parantamaan sen potentiaalia taimenjokena.

Runkausjoella ja sen sivujoissa kalastavat lähinnä paikalliset virkistyskalastajat. Yleisimmät saaliskalat ovat harjus ja hauki (Huhtala 2018). Harjus lisääntyy Runkausjoen alueella paikoitellen luonnollisesti. Runkausjoen alueella on tehty kunnostuksia vuodesta 2019 alkaen. Kunnostuksien tarkoituksena on ollut luonnonvaraisten kalakantojen palauttaminen. Runkausjoella on keskeinen rooli vaelluskalojen lisääntymis- ja pienpoikasalueena (Kemijoki 2024). Vuonna 2021 kartoittavien koekalastusten perusteella varmistui, että taimen ei lisäänny Runkausjoen alaosalla, mutta latvaosilla tiedettiin olevan lisääntyvä taimenpopulaatio. Vuonna 2024 tehdyssä seurannassa todettiin Runkausjoella tehtyjen kunnostustoiminen olleen onnistuneita. Kunnostustöiden jälkeen istutetut poikaset sekä mädistä kasvaneet poikaset voivat erinomaisesti ja mädistä syntyneiden poikasten tiheydet olivat korkeita.



Kuva 26.5. Virtavesien lohikannat.

26.1 Vaikutukset pintavesiin

26.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset keskittyvät tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheeseen. Teiden, voimalapaikkojen ja sähkönsiirtorakenteiden rakentamisen vaatimat maanrakennustyöt voivat aiheuttaa ajoittaisia tukoksia ojiin, ojavesien tilapäistä samentumista ja valumavesien ravinnepitoisuuksien nousua. Jos rakentaminen keskittyy vesialueiden ulkopuolelle eikä siihen liity esimerkiksi laajempia vesistöjen virtaamiin tai vedenlaatuun kohdistuvia toimenpiteitä, vaikutukset ovat työnaikaisia, luonteeltaan lyhytkestoisia ja pienalaisia. Tuulivoimalat eivät yleensä edellytä laajamittaista ojitusta tai veden virtausreittien muuttamista, joka vaikuttaisi huomattavassa määrin alueen hydrologiaan. Alueen pintamaan muokkaus ja muuttaminen vettä läpäisemättömäksi lisää hieman ohivaluntaa vesitöihin, mutta muutokset ovat yleensä pienialaisia ja merkitys vähäinen.

Kaikki maarakennustyöt happamien sulfaattimaiden riskialueilla voivat aiheuttaa maanalaisten sulfidikerrosten hapettumista, valunnan happamoitumista ja eliöstölle myrkyllisten yhdisteiden liukenemista pintavesiin.

Lähtökohtaisesti tuulivoimaloiden rakentaminen tai käyttö ei aiheuta öljy- tai muiden haitallisten aineiden päästöjä maahan ja sitä pintaveteen. Maansiirtotöiden yhteydessä maastossa on toki koneita, joten pieni riski vuodoille on olemassa. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana voimaloissa ja muuntamoissa käytettävän hydrauliikka-, voitelu- ja jäähdytysöljyn valuminen maahan estetään samaten lähtökohtaisesti teknillisillä ratkaisuilla, ja ainoastaan marginaalinen riski järjestelmien pettämiselle on olemassa (luku 22).

Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettäviä betonirakenteita ei yleensä pidetä merkittävänä riskinä pintaveden laadulle. Sähkönsiirron vaikutukset ja riskit pintavesille ovat samankaltaisia kuin muun rakentamisen vaikutukset ja johtuvat ilmajohtojen pylväsrakenteiden rakentamisesta, johtokäytävien maankäytön muutoksista ja maakaapelikanavien kaivuutöistä.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen vaikuttaa kalastoon ja muuhun vesieliöstöön yllä kuvattujen vesistöihin kohdistuvien vaikutusten kautta. Pääasiallinen vaikutus on yleensä veden samentuminen maaperään kohdistuvan rakentamisen aikana, mikä voi aiheuttaa ohimeneviä haittoja etenkin kalojen lisääntymiselle. Tämä on hyvä ottaa huomioon rakentamisaikataulujen laatimisessa. Jos rakentamiseen liittyy uusien huoltoteiden rakentamista ja vesistöjen ylityksiä, esim. tierumpujen rakentamista, esteettömyydestä on pidettävä huolta. Happamien sulfaattimaiden riskialueilla riski huomattaviin kielteisiin vaikutuksiin kalastoon ja vesieliöstöön on olemassa, ja lieventämistoimenpiteet ovat tärkeitä. Vaikutukset kalastoon ovat yleensä kuitenkin työnaikaisia, luonteeltaan lyhytkestoisia ja pienialaisia.

Toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan tuotantoalueelta ja alue maisemoidaan. Vaikutukset pohjaveteen ovat rakentamisvaiheen kaltaiset tai pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat paikallisia ja lyhytaikaisia.

26.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pintavesien tarkasteluun käytettiin Maanmittauslaitoksen kartta-aineistoja sekä ympäristöhallinnon julkaisuja ja avoimia aineistoja. Lisäksi hyödynnettiin hankkeen maastoselvityksissä tehtyjä havaintoja. Arvioinnissa tarkasteltiin hankkeessa suunnitellun infrastruktuurin vaikutuksia vesilain perusteella suojeltuihin kohteisiin, niiden luonnontilaisuuteen, pintavesikohteiden ekologiseen tilaan sekä vesienhoitosuunnitelmassa kohteille esitettyihin tavoitteisiin ja toimenpiteisiin. Vaikutusten merkittävyyden arviointi tehtiin asiantuntija-arviona hyödyntäen Imperia-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä. Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja tarkastellaan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä (ks. luku 22.7).

26.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella aiemmin luvussa 6.5 ”Vaikutusten merkittävyyden määrittely” esitetyn taulukon (Taulukko) perusteella. Arviointi on tehty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 26.5 ja

Taulukko 26.6) esitettyjen kriteerien mukaisesti.

Taulukko 26.5. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit pintaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	**Alttius muutoksille**
Erittäin suuri	Vaikutusalueella lailla tai EU-direktiivillä suojeltuja kohteita (esim. Natura 2000 -alue, muu suojelualue tai vesilailla suojeltu luontotyyppi). Vaikutusalueella uhanalaisia tai erityisesti tärkeitä suojeltavia lajeja. Vesimuodostumaan kohdistettu kunnostustoimenpiteitä useiden vuosien ajan. Kansainvälinen tai hyvin suuri kansallinen virkistysarvo. Runsaasti ranta-asukkaita (pysyvä ja/tai loma-asutus). Laaja vedenotto talousvedeksi tai erinomaiseksi raakavedeksi teollisuuteen.	Ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee jo hyvin vähäisestä lisäkuormituksesta. Vesimuodostuman herkkyys lisääntyvälle kuormitukselle erittäin suuri, esim. hyvin pieni virtaama, hyvin heikot laimenemisolosuhteet. Vesieliöstö ja kalasto hyvin herkkiä vedenlaadun muutoksille. Hyvin hitaasti toipuva ekosysteemi.
Suuri	Vaikutusalueella lailla tai EU-direktiivillä suojeltuja kohteita (esim. Natura 2000 -alue, muu suojelualue tai vesilailla suojeltu luontotyyppi). Vaikutusalueella suojeltavia lajeja. Vesimuodostumaan kohdistettu kunnostustoimenpiteitä. Kansallinen tai suuri alueellinen virkistysarvo. Runsaasti ranta-asukkaita (pysyvä ja/tai loma-asutus). Vedenotto talousvedeksi tai hyväksi raakavedeksi teollisuuteen.	Ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee vähäisestä lisäkuormituksesta. Vesimuodostuman herkkyys lisääntyvälle kuormitukselle suuri, esim. pieni virtaama, heikot laimenemisolosuhteet. Vesieliöstö ja kalasto herkkiä vedenlaadun muutoksille.
Kohtalainen	Alueellinen tai suuri paikallinen virkistysarvo. Jonkin verran ranta-asukkaita (pysyvä ja/tai loma-asutus). Vedenotto raakavedeksi.	Ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee kohtalaisesta lisäkuormituksesta. Vesimuodostuman herkkyys lisääntyvälle kuormitukselle kohtalainen, esim. kohtalainen virtaama/laimenemisolosuhteet. Vesieliöstö ja kalasto melko hyvin vedenlaadun muutoksia kestävää. Melko nopeasti toipuva ekosysteemi
Vähäinen	Vaikutusalueella ei ole luonnonsuojelukohteita tai suojeltuja lajeja. Virkistysarvo paikallinen. Vähän tai ei lainkaan ranta-asukkaita (pysyvä ja/tai loma-asutus). Ei vedenottoa.	Ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee vasta suuresta lisäkuormituksesta. Vesimuodostuman herkkyys lisääntyvälle kuormitukselle vähäinen, esim. suuri virtaama, hyvät laimenemisolosuhteet. Vesieliöstö ja kalasto vedenlaadun muutoksia hyvin kestävää. Nopeasti toipuva ekosysteemi.

Taulukko 26.6. Muutoksen suuruusluokan kriteerit pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

	Voimakkuus ja suunta
Erittäin suuri kielteinen	Toiminnan aiheuttamat kielteiset muutokset vedenlaatuun, vesieliöstöön, pohjaolosuhteisiin, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen tai päästöt vesistöihin ovat erittäin suuria. Rehevyystaso nousee ja ekologinen tai kemiallinen luokitus heikkenee erittäin suuresti ja tilaluokka heikkenee. Muutokset kohdistuvat useiden avainlajien populaatioihin niitä heikentäen. Muutos heikentää erittäin selvästi tai tuhoaa lajien elinympäristöjä tai luontotyyppejä siten, että niiden valtakunnallinen tai alueellinen edustavuus heikkenee. Alueella sijaitsee uimavesiä, jotka muuttuvat uimakelvottomiksi. Hankkeella on erittäin haitallisia vaikutuksia kalataloudellisesti merkittäviin kalakantoihin tai uhanalaisiin kalalajeihin tai selkärangattomiin vesieliöihin. Muutos pysyvä ja palautumaton.
Suuri kielteinen	Toiminnan aiheuttamat kielteiset muutokset vedenlaatuun, vesieliöstöön, pohjaolosuhteisiin, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen tai päästöt vesistöihin ovat suuria. Rehevyystason selvä nousu ja ekologisen tai kemiallisen laadun selvä heikkeneminen, tilaluokan heikkeneminen. Muutokset kohdistuvat joidenkin avainlajien populaatioihin niitä heikentäen. Muutos yksipuolistaa luonnonympäristöä alueellisesti tai heikentää paikallisesti useiden luontotyyppien edustavuutta. Alueella sijaitsee uimavesiä, joiden laatu heikkenee selvästi. Hankkeella on haitallisia vaikutuksia kalataloudellisesti merkittäviin kalakantoihin tai uhanalaisiin kalalajeihin tai selkärangattomiin vesieliöihin. Muutos pitkäkestoinen tai hitaasti palautuva.
Kohtalainen kielteinen	Toiminnan aiheuttamat kielteiset muutokset vedenlaatuun, vesieliöstöön, pohjaolosuhteisiin, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen tai päästöt vesistöihin ovat kohtalaisia. Rehevyystason nousu ja ekologisen tai kemiallisen laadun heikkeneminen, mahdollinen tilaluokan heikkeneminen. Luonnonympäristön muutos ekosysteemien säilyessä. Alueella sijaitsee uimavesiä, joiden laatu heikkenee. Hankkeella on jossain määrin haitallisia vaikutuksia kalataloudellisesti merkittäviin kalakantoihin tai uhanalaisiin kalalajeihin tai selkärangattomiin vesieliöihin. Muutos melko lyhytaikainen ja kohtalaisen nopeasti palautuva.
Vähäinen kielteinen	Toiminnan aiheuttamat kielteiset muutokset vedenlaatuun, vesieliöstöön, pohjaolosuhteisiin, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen tai päästöt vesistöihin ovat vähäisiä. Rehevyystaso nousee vain vähän ja ekologinen tai kemiallinen tilaluokitus ei heikkene. Ei muutoksia kasvillisuuteen, luontotyyppeihin tai ekologisiin prosesseihin tai mahdolliset muutokset ovat nopeasti palautuvia. Uimaveden laadussa ei tapahdu heikkenemistä tai alueella ei sijaitse merkittäviä uimavesiä. Hankkeella on vain vähäisiä haitallisia vaikutuksia kalataloudellisesti merkittäviin kalakantoihin tai uhanalaisiin kalalajeihin tai selkärangattomiin vesieliöihin. Muutos lyhytaikainen ja nopeasti palautuva.
Ei muutosta	Toiminnalla ei ole vaikutusta vesistöihin. Ei oleellisia muutoksia kasvillisuuteen, luontotyyppeihin tai ekologisiin prosesseihin tai mahdolliset muutokset ovat välittömästi palautuvia.

	Alueella ei ole erityistä virkistysarvoa kuten uimavesiä. Ei muutosta tai muutos hyvin lyhytaikainen ja välittömästi palautuva.
Myönteinen	Toiminta vähentää pintavesien kuormitusta ja parantaa pintaveden ekologista/kemiallisesta tilaa

26.2 Hankkeen vaikutukset pintaveteen

26.2.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset

Tuotantoalueella ei sijaitse merkittäviä isoja pintavesikohteita tai virtaavia vesistöjä. Tuotantoalue on vahvasti ojitettua varsinkin Korkia-ahoa ja Pitkämaata seuraavan lounais-koillissuuntaisen vedenjakajan eteläpuolella, minne suurin osa tuulivoimaloista ja niiden vaatimasta infrastruktuurista on suunniteltu. Rakennusvaiheen aikana tehtävien maanmuokkaustyöt vaikuttavat huuhtouman kasvuun tuotantoalueen ojituksien myötä. Tuotantoalueen maaperä on osittain soista, johon on tyypillisesti sitoutunut paljon typpeä. Myös muiden ravinteiden sekä kiintoaineen huuhtoumat ovat mahdollisia. Lisäksi muita mahdollisia vaikutuksia aiheuttavat työmaalta vesiin kulkeutuvat öljypitoiset työmaavedet ja maansiirtotöistä aiheutuva pintaveden samentuma. Normaalitilanteessa öljypäästöjä ei kuitenkaan juuri synny.

Tuotantoalueen halki kulkevan vedenjakajan pohjoispuolella on laajempia luonnontilaisia suoalueita sekä Kalhulampi, joka sijoittuu noin 790 metrin päähän voimalasta nro 1 (VE1) ja sen vaatimasta uudesta tiestä. Muita voimaloita tai tiealueita ei ole suunniteltu vedenjakajan pohjoispuolelle. Voimalan 1 (VE1) rakennustöiden pintavesivaikutusten ei arvioida näkyvän Kalhuaavan tai Kalhulammen alueella etäisyyden vuoksi. Tuotantoalueen lounaisreunassa sijaitsee Jouttiaapa, jonka valuma-alueelle on suunniteltu hankevaihtoehdossa VE1 voimala nro 2. Lisäksi alueelle on suunniteltu kunnostettavaa tiealuetta ja sähköasema. Voimalan alueelta on ojitusten muodostama virtausyhteys Jouttiaavan reunaosiin (noin 800 metriä). Jos virtaus ojissa on suurta esimerkiksi sateiden aikaan, voi voimalan rakennusalueelta syntyä Jouttiaavan reunalla näkyviä pintavesivaikutuksia (samentuminen, ravinteiden kulkeutuminen), mutta vaikutukset ovat hetkellisiä ja niiden ei arvioida olevan merkittäviä.

Pahtaojan latva sijaistee lähimmillään noin 170 metrin päässä voimalasta nro 11 (VE1) / 9 (VE2). Lisäksi voimala nro 8 (VE1) / 6 (VE2) sijoittuu noin 450 metrin päähän Pahtaojan uomasta. Uoma on luontokartoituksissa luokiteltu luonnontilaiseksi ja Purohelmi-aineistossa arvioitu vain vähän heikentyneeksi. Voimaloilta voi virtausverkon perusteella kohdistua vaikutuksia Pahtaojaan rakentamisen aikana. Varsinkin lähellä sijaitsevan voimalan nro 11 (VE1) / 9 (VE2) ja uuden rakennettavan tien alueelta voi kulkeutua kiintoainesta ja ravinteita Pahtaojaan saakka.

Kalastoon syntyy vaikutuksia lähinnä vedenlaatumuutosten myötä. Rauta on yleinen pelto-, metsä- ja varsinkin suomaalta tuleva aine, joka voi olla yhdistyneenä esimerkiksi fosforin kanssa. Maanmuokkaustöiden ja mahdollisten happamien sulfaattimaiden aiheuttamat hapetusreaktiot voivat lisätä metallien, kuten raudan, vapautumista maaperästä (Heikkinen ym. 2022 ja artikkelin viitteet). Turvemaiden jokien rautapitoisuudet ovat usein korkeita jo luonnostaan. Rakennusvaiheen todennäköisiä vaikutukset kalastoon syntyvät kohonneiden ravinne- ja kiintoainepitoisuuksien sekä happamien sulfaattiimaiden hapanvalunnan kasvun myötä. Rautapitoisuuksien kasvu voi aiheuttaa vesieliöille haitallisia vaikutuksia. Happamuuden ja liuenneiden metallien, kuten raudan, yhteisvaikutukset kaloihin riippuvat paljon kalakannasta, kalan elämänkierron vaiheesta sekä veden luontaisesta kyvystä vastustaa happamoitumista (kalsiumin ja humusaineiden pitoisuudet vedessä) (SYKE 2012). Alueella tavatuista lajeista esimerkiksi harjus on herkkä edellä mainituille pitoisuuksien kasvulle. Pahtaojan valuma-alueella sijaitsee suurella todennäköisyydellä happamia sulfaattimaita. Alueelle on suunniteltu kolme voimalaa molemmissa hankevaihtoehdoissa. Virtausverkon

perusteella Pahtaojaan kohdistuu happaman valunnan riski. Happamoitumisen ehkäisemiseksi rakennusalueiden maaperä tulee kartoittaa ja riskit tunnistaa. Jos happamia sulfaattimaita havaitaan, käsitellään ne viranomaisohjeiden mukaisesti siten, että hapanta valuntaa ei pääse ympäristön vesistöihin.

Vaikka tuotantoalue on suurelta osin ojitettua suomaata, arvioidaan sen pintavesien herkkyys kohtalaiseksi. Herkkyyttä nostavat kaakkoiskulmassa virtaava Pahtaoja ja sen luonnontilaisuus sekä Pahtaojassa havaitut lohikalakannat (virtavesien lohikalakannat paikkatietoaineisto, SYKE 2025). Lisäksi alueella on suurella todennäköisyydellä happamia sulfaattimaita, jotka aiheuttavat ilman asianmukaista käsittelyä merkittävän riskin pintavesikohteille.

26.2.2 Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset

Sähkönsiirtoreittien vaikutukset pääsääntöisesti ojitetussa maastossa ovat pieniä. Sähkönsiirron suurimmat rakentamisen aikaiset vaikutukset syntyvät maakaapelien kaivutöistä sekä johtopylväiden perustustöistä. Lisäksi ilmajohtoa varten raivataan johtoaukea, jonka kasvillisuus pidetään riittävän matalana. Raivauksen pintavesivaikutukset (mm. pintavalunnan ja sen kantaman kiintoaineskuorman lisääntyminen) ovat voimakkaimpia rakentamisen aikana ja tasoittuvat toiminnan aikana, kun osa kasvillisuudesta palautuu. Maanmuokkauksesta syntyvät vaikutukset ovat saman kaltaisia, kuin voimaloita perustaessa; pintaveden samentumista ja ravinteiden kulkeutumista. Maakaapelin kaivutöiden arvioidaan aiheuttavan ilmajohtoja laajempia rakentamisen aikaisia pintavesivaikutuksia, sillä kaivutöitä tehdään koko kaapelilinjan pituudelta.

Maakaapelireittien VEB1-4 sekä ilmajohtovaihtoehtojen VEA1 ja VEA2 lähistölle ei sijoitu herkkiä pintavesikohteita. Alueen herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen.

Ilmajohtovaihtoehto VEC ylittää useamman uoman, joista kolme on todettu luontokartoituksissa arvokkaiksi luontokohteiksi muun muassa luonnontilaisen uoman vuoksi. Johtoaukean raivaaminen voi vaikuttaa uoman ympäristön pintavaluntaolosuhteisiin kasvillisuuden vähennyttyä. Vaikutukset lievenevät, kun kasvillisuus pääsee taas kasvamaan sallittuun mittaan. Vaihtoehdon VEC alueella pintavesien herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi kyseisten luonnontilaisten uomien vuoksi.

Maakaapelireittivaihtoehdon VEB3 alueella, happamia sulfaattimaita esiintyy kohtalaisella todennäköisyydellä noin 370 metrin matkalla. Läheisessä kartoituspisteessä sulfaattimaita ei kuitenkaan ole todettu. Muilla sähkönsiirron reiteillä ei ole happamia sulfaattimaita suurella tai kohtalaisella todennäköisyydellä. Mahdolliset sulfaattimaat tulee kuitenkin osata tunnistaa ja tarvittaessa käsitellä rakentamisen aikana niin, ettei pintavesivaikutuksia pääse syntymään.

26.2.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Tuotantoalueen käytönaikaisessa vaiheessa ei ole tunnistettu vaikutuksia pintavesiin tavanomaisessa tilanteessa. Vettä läpäisemättömän alueen lisääntyminen vaikuttaa hydrologisiin olosuhteisiin ja voi johtaa mm. maa-alueen vedenpidätyskyvyn heikkenemiseen ja edelleen virtaamaolosuhteiden äärevöitymiseen. Pintavesiin kohdistuvia käytönaikaisia kemiallisia ympäristöriskejä on arvioitu tarkemmin kappaleessa 22.7.

26.2.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Maakaapeleiden käytönaikaisessa vaiheessa ei ole tunnistettu merkittäviä vaikutuksia pintavesiin tavanomaisessa tilanteessa.

Ilmajohtojen johtoaukean raivaaminen muuttaa jonkin verran johtoaukean pintavaluntaa pysyvästi. Uoman ympäristössä tehty kasvillisuuden poisto voi aiheuttaa pysyviä muutoksia muun muassa uoman habitaattiin. Varjostavan puuston poisto voi muuttaa uoman ympäristön

mikroilmastoa, vähentää uomaan päätyvän detrituksen määrää ja poistaa kalojen piilopaikkoja. Lisäksi kasvillisuuden poisto voi lisätä uoman eroosioherkkyyttä. Muutos tasoittuu, kun kasvillisuus pääsee kasvamaan sallittuun mittaan.

Pintavesiin kohdistuvia käytönaikaisia kemiallisia ympäristöriskejä on arvioitu tarkemmin kappaleessa 22.

26.2.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Jos voimaloiden perustuksia ja tuotantoalueen sisäisiä sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pintavesivaikutuksia.

26.2.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset

Jos sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pintavesivaikutuksia.

26.3 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Taulukko 26.7. Tuulivoimahankkeen vaikutukset pintaveteen.

	VE1 ja VE2
Vaikutusalueen herkkyys	Kohtalainen Tuotantoalueella ei ole luonnonsuojelukohteita tai suojeltuja lajeja. Tuotantoalueella ei ole merkittäviä pintavesikohteita eikä niillä ole kalastus- tai virkistysarvoa. Tuotantoalue on vahvasti ojitettu. Tuotantoalueella sijaitsee Pahtaoja, joka on luonnontilaltaan vain vähän heikentynyt. Pahtaojassa on havaittu lohikalakantoja (virtavesien lohikalakannat paikkatietoaineisto, SYKE 2025). Molemmissa hankevaihtoehdoissa Pahtaojan valuma-alueelle sijoittuu yhdeksän voimalaa ja saman verran uutta sekä kunnostettavaa tietä. Tuotantoalueella on suurella todennäköisyydellä happamia sulfaattimaita, joiden alueelle on molemmissa hankevaihtoehdoissa suunniteltu voimaloita (3 kpl). Voimaloiden rakentamisen vaikutukset ja happamat sulfaattimaat aiheuttavat riskiä Pahtaojaan.
Muutoksen suuruus	Vähäinen kielteinen Hankkeesta aiheutuu lähinnä rakentamisen aikaista pintavesien samentumaa ja ravinnekuormaa. Rakentamisen aikaisella vesienhallinnalla voidaan vaikuttaa muutoksen suuruuteen merkittävästi (mm. happamien työmaavesien syntyminen, työmaavesien muu hallinta) Muutokset ovat paikallisia, kestoltaan useita viikkoja kohdistuen rakentamisaikaan
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	Vähäinen kielteinen Vaihtoehdot eivät merkittävästi aiheuta muutoksia pintavesikohteille tai niitä voidaan jatkosuunnittelussa lieventää. Hankevaihtoehdossa VE1 rakennetaan kaksi voimalaa enemmän, mikä lisää vaihtoehdon pintavesivaikutuksia. Vaikutukset eivät kuitenkaan ole merkittävästi suurempia, sillä voimalat sijoittuvat omille valuma-alueilleen, mikä vähentää voimaloiden yhteisvaikutusta.

26.4 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Taulukko 26.8. Sähkönsiirron vaikutukset pintaveteen.

	VEA1, VEA2	VEB1, VEB2, VEB3, VEB4	VEC
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Vaikutukset kohdistuvat suoraan ojitettuun suoalueeseen sekä peltojen sivuojiin. Vaikutusalueella olevassa Kotaojassa on todettu lohikalakanta, mutta sen tila on Purohelmi-aineiston mukaan täysin muuttunut ja suojeluarvoltaan vähäinen.		**Kohtalainen** Alue on suurelta osin ojitettua suomaata. Alueella on myös maastokartoituksissa havaittu luonnontilaisia uomia sekä tilaltaan vain vähän heikentyneitä uomia (Purohelmi-aineisto). Vaihtoehto ylittää uomia, joissa on havaittu lohikalakantaa.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen** Hankkeesta aiheutuu vähäisiä kielteisiä muutoksia vedenlaatuun ja vesieliöstöön. Pintaveden laatumuutokset (samentuma, ravinnekuorma) on mahdollista pylväitä perustaessa ja johtoaukeaa raivatessa. Pääasiallisesti paikallisia muutoksia, jotka ajoittuvat rakentamisaikaan	**Vähäinen** Hankkeesta aiheutuu vähäisiä kielteisiä muutoksia vedenlaatuun ja vesieliöstöön. Pintaveden laatumuutokset (samentuma, ravinnekuorma) on todennäköistä maakaapeliuraa kaivaessa. Pääasiallisesti paikallisia muutoksia, jotka ajoittuvat rakentamisaikaan.	**Vähäinen** Hankkeesta aiheutuu vähäisiä kielteisiä muutoksia vedenlaatuun ja vesieliöstöön. Pintaveden laatumuutokset (samentuma, ravinnekuorma) on mahdollista pylväitä perustaessa ja johtoaukeaa raivatessa. Pääasiallisesti paikallisia muutoksia, jotka ajoittuvat rakentamisaikaan
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Vaihtoehdot eivät merkittävästi aiheuta muutoksia pintavesikohteille tai niitä voidaan jatkosuunnittelussa lieventää.	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Vaihtoehdot eivät merkittävästi aiheuta muutoksia pintavesikohteille tai niitä voidaan jatkosuunnittelussa lieventää.	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Vaihtoehto ei merkittävästi aiheuta muutoksia pintavesikohteille tai niitä voidaan jatkosuunnittelussa lieventää.

26.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron sekä niiden vaatiman infrastruktuurin rakentamisesta johtuvat vaikutukset pintaveteen syntymättä. Pintavesimuodostumien tilan kehittymiseen vaikuttavat muut tekijät, kuten alueen muu maankäyttö sekä ilmastonmuutos.

26.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä Pitkämaan tuotantoalueesta on yksi kaavoitettu (Hevosselkä) sekä yksi kaavoituksessa oleva (Lyypäkin) tuulivoimatuotannon alue. Vaikutukset pintavesiin ajoittuvat rakennusvaiheeseen ja ne ovat tavanomaisissa tilanteissa melko paikallisia ja lyhytaikaisia. Mahdolliset rakennusvaiheen aikaiset samentumat laimenevat vesistöissä. Pitkämaan ja muiden lähialueiden hankkeiden ei nähdä aiheuttavan pintavesien osalta yhteisvaikutuksia niiden rakentamisvaiheiden ajoittuessa eri ajankohtiin, jolloin vaikutukset vesistöihin ja vesieliöihin jakautuvat pidemmälle ajalle.

26.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Karttatarkastelun perusteella ei voida täysin luotettavasti tulkita veden virtausreittejä tai päätellä kulkeutumisnopeuksia esimerkiksi ojitetulla alueella. Kaikkien vaikutusalueella olevien pintavesikohteiden lajiston esiintyminen kohteiden eri osissa ei ole tiedossa, eikä hankkeesta mahdollisesti aiheutuvien vaikutuksien vakavuutta niille pystytä täysin luetettavasti arvioimaan. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen aineisto on yleistetty kuvaus, ja niiden esiintyminen alueella on varmistettava jatkotutkimuksin.

26.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

26.8.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Kiintoaine- ja ravinnekuormituksen pintavesiin kohdistuvien haitallisten vaikutusten lieventämiseksi maanrakennustyöt kannattaa mahdollisuuksiin mukaan ajoittaa niin, että vältetään korkeimman valunnan ajankohtia ja kalojen kutuaikoja keväällä. Muista lohikaloista poiketen myös harjus kutee keväällä. Tarvittaessa on syytä käyttää samentumista pidättäviä rakenteita. Huoltoteiden rakentamisessa hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä niin pitkälle kuin mahdollista ja vältetään uusien ojien kaivuuta. Mikäli ojiin tehdään uusia tierumpuja, liikkumisen esteettömyys on huomioitava. Happaman valunnan riskiä estetään ensisijaisesti välttämällä rakentamista happamien sulfaattimaiden alueille, toissijaisesti suunnittelemalla kuivatussyvyydet niin, että hapettumista rakennustöiden yhteydessä vältetään ja viime kädessä estämällä happaman valunnan joutumista vesistöihin tapauskohtaisesti (esimerkiksi läjitysmassojen sijoittamisella hapettomiin olosuhteisiin ja kalkitsemisella). Jos maanrakennustöitä toteutetaan sulfaattimaiden esiintymisalueella, on suositeltavaa laatia sulfaattimaiden käsittelysuunnitelma yhteistyössä ympäristöviranomaisen kanssa.

26.8.2 Sähkönsiirron vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Sähkönsiirrosta pohjaveteen aiheutuvien vaikutusten ehkäisemisessä ja lieventämisessä voidaan käyttää samoja keinoja kuin tuotantoalueelle esitetyissä kappaleessa todetaan.

26.9 Yhteenveto

Vaikutukset pintaveteen on arvioitu olemassa olevan tiedon perusteella. Tuotantoalueella ei ole merkittäviä pintavesikohteita. Tuotantoalueen halki (lounais-kaakko) kulkee vedenjakaja, jonka eteläpuolelle sijoittuu suurin osa voimaloista ja niiden vaatimasta infrastruktuurista. Eteläpuolinen alue on vahvasti ojitettua ja luonnontilaisuudeltaan vähäistä. Tuotantoalueen kaakkoiskulmaan sijoittuvan Pahtaojan luonnontila on vain hieman heikentynyt (Purohelmi-aineisto ja maastokartoitukset). Pahtaojassa on myös havaittu lohikalakanta. Pahtaojaan voi kohdistua vaikutuksia varsinkin voimaloiden 8 ja 11 (VE1) / 6 ja 9 (VE2) rakennustöistä. Lisäksi molemmissa hankevaihtoehdoissa voimaloita (3 kpl) on suunniteltu suuren todennäköisyyden happamien sulfaattimaiden alueelle. Kyseiset voimalat sijoittuva Pahtaojan valuma-alueelle ja rakentaminen aiheuttaa riskiä Pahtaojalle.

Happaman valunnan aiheuttamat riskit on otettava huomioon jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa.

Sähkönsiirron vaihtoehdot kulkevat lähinnä ojitetulla suomaalla. Ilmajohdon vaihtoehto VEC kulkee myös kolmen, maastokartoituksessa luonnontilaiseksi arvioidun uoman yli. Lisäksi vaihtoehto ylittää tilaltaan vähän heikentyneitä uomia (Purohelmi-aineisto) sekä uoman, jossa on havaittu lohikalakanta.

Maakaapelivaihtoehtojen VEB1, VEB2, VEB3 ja VEB4 vaatimien kaivutöiden arvioidaan aiheuttavan suurimmat pintavesivaikutukset. Vaikutukset kohdistuvat kuitenkin lähinnä ojitettuun suomaahan ja peltojen sivuojiin. Vaikutukset ovat rakentamisenaikaisia.

Taulukko 26.9. Pintavesiin ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten suuruus alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*		VEA1, VEA2, VEB1-4	VE0	
Kohtalainen herkkyys				VE1, VE2 VEC		
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

** Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.*

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista pintaveteen

• Tuotantoalue on lähinnä ojitettua suomaata. Vedenjakaja erottaa pohjoisosan laajemmat suoalueet rakennettavista voimaloista ja niiden vaatimasta infrastruktuurista.

• Tuotantoalueen kaakkoiskulmaan sijoittuu Pahtaoja, joka on tilaltaan vain vähän heikentynyt ja jossa on havaittu lohikalakantoja.

• Tuotantoalueella on happamia sulfaattimaita suurella todennäköisyydellä. Voimaloita on suunniteltu molemmissa hankevaihtoehdoissa kolme kyseisille alueille.

• Voimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääsääntöisesti ojitettuun suoalueeseen, mutta mahdollisesti myös Pahtaojaan ja siinä esiintyvään lohikalakantaan.

• Happamien sulfaattimaiden kartoituksella ja työn suunnittelulla voidaan vaikuttaa merkittävästi pintavesien happamoitumiseen ja syntyvään metallikuormaan.

• Sähkönsiirron vaihtoehdot ylittävät lähinnä ojituksia tai peltojen sivuojia. Ilmajohtovaihtoehdon VEC reitillä sijaitsee myös arvokkaampia pintavesikohteita, minkä vuoksi reitin pintavesien herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi.

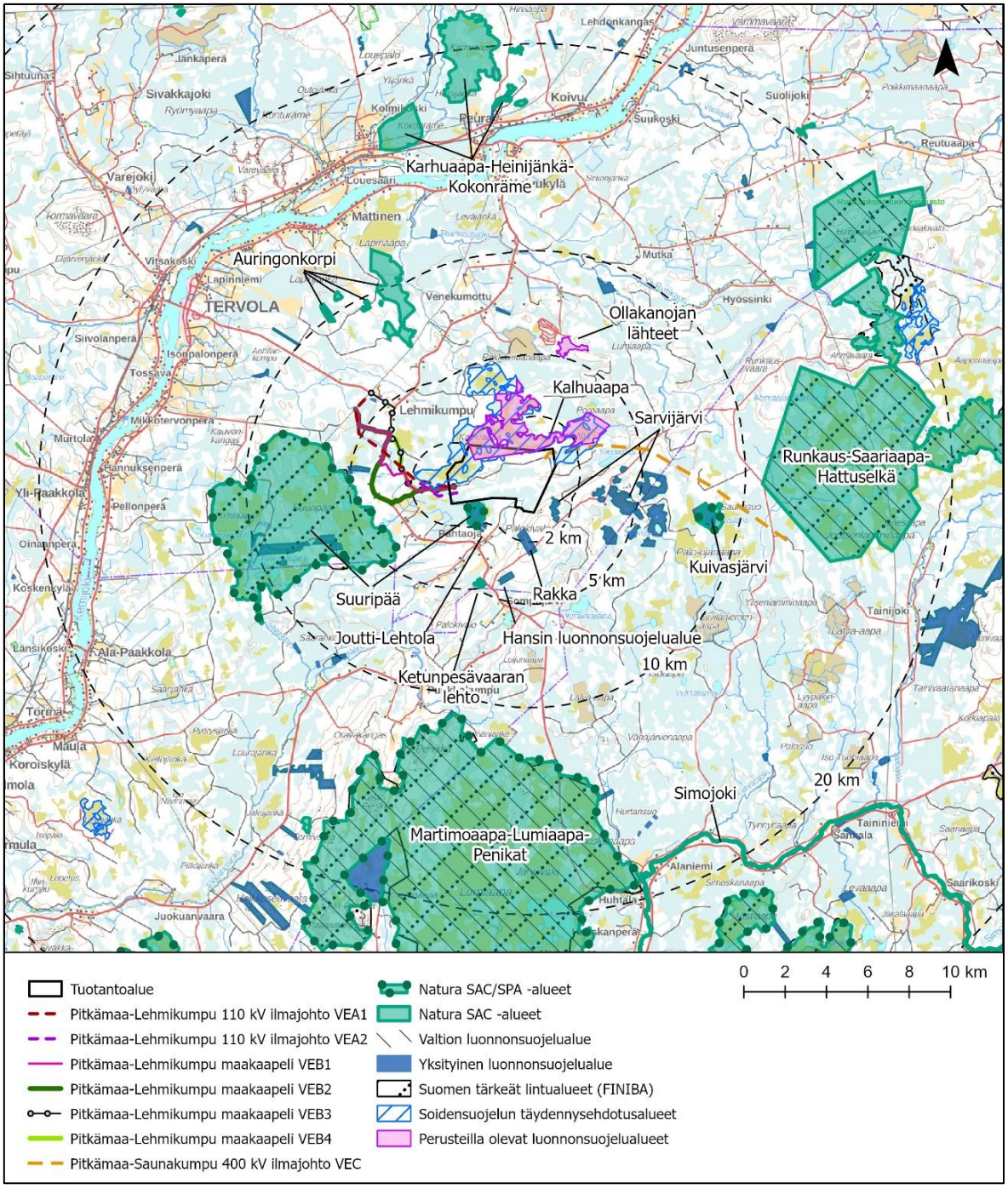
• Maakaapelivaihtoehtojen VEB1-4 arvioidaan aiheuttavan suurimmat pintavesivaikutukset laajemman kaivutyön vuoksi. Vaikutukset ovat rakentamisen aikaisia ja kohdistuvat lähinnä ojitettuun suoalueeseen ja peltojen sivuojiin.

27 Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet

27.1 Suojeluverkoston nykytila

Tuotantoalueelle ei sijoitu Natura 2000 -verkostoon kuuluvia alueita. Tuotantoalueen eteläpuolen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Suuripään Natura-alue (FI1301811 SAC/SPA) ja Joutti-Lehtolan luonnonsuojelualue (YSA202689). Tuotantoalueen pohjoisosaan sijoittuu Länsi-Lapin perusteilla oleva suojelualue Kalhuaavan luonnonsuojelualue, jonka yhteyteen on rajattu lisäksi kaakkois-, lounais- ja luoteissuuntiin laajentuva soidensuojelun täydennysohjelman alue. Tuotantoalueen kaakkoispuolella lähimmillään noin 470 metrin etäisyydellä sijaitsee yksityinen Sarvijärven luonnonsuojelualue (Kuva 27.1 ja Kuva 27.2). Ilmajohtovaihtoehdon VEA1 eteläiselle linjalle sijoittuu soidensuojeluohjelman täydennysohjelmaan ehdotettu alue.

Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen lähiympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, valtion luonnonsuojelualueet, yksityiset luonnonsuojelualueet, koskiensuojelualueet, arvokkaat geologiset muodostumat, Suomen tärkeät lintualueet (FINIBA), perusteilla olevat Länsi-Lapin suojelualueet (2023) ja soidensuojelun täydennysohjelmaan ehdotetut alueet on esitetty seuraavissa karttakuvissa (Kuva 27.1 ja Kuva 27.2).



Kuva 27.1. Pitkämaan tuulivoimahankkeen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, valtion luonnonsuojelualueet, yksityiset luonnonsuojelualueet, Suomen tärkeät lintualueet (FINIBA), soidensuojelun täydennysehdotusalueet sekä perusteilla olevat Länsi-Lapin luonnonsuojelualueet (Maanmittauslaitoksen aineisto 2025, Suomen ympäristökeskus 2025). *Suojeluun liittyvät asetusluonnokset ovat olleet keväällä 2023 uudelleen lausunnolla. Osa uusista Länsi-Lapin luonnonsuojelualueista perustetaan ympäristöministeriön asetuksella ja osa Valtioneuvoston asetuksella.*

27.2 Hankealueen ympäristön Natura 2000 -alueiden kuvaukset

Suuripään Natura 2000 -alue (FI1301811 SAC/SPA)

Suuripää (SAC/SPA) on kooltaan 4278,40 hehtaaria, ja se on tyypiltään pääosin rimpinevaa ja lyhytkortista nevaa, sekä osittain suursaranevaa. Alueen rimmet ovat suon keskustassa ruoppa- ja sararimpiä. Saaranjoen varsilla sijaitseva lehtoalue on kapea, mutta edustava ja erämainen. Joessa on paljon lamparemaisia suvantoja, välissä pieniä koskia ja niiden alla niittyjä. Kasvillisuus on pääosaksi rehevää tulvalehtoa, jonka joukossa on GOFiT (metsäkurjenpolvi-käenkaali-mesiangervotyyppi) ja GOMaT (kurjenpolvi-käenkaali-oravanmarjatyyppi) -lehtoja sekä reheviä korpia. Jokivarren puusto on lehtipuuvaltaista, harmaaleppää, koivua, haapaa, pihlajaa, raitaa ja halavaa, sekä lisäksi kuusta.

Suojelun perusteena olevat luontotyypit:

- humuspitoiset järvet ja lammet (90 ha)
- fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (42 ha)
- keidassuot (170 ha)
- letot (1641,79 ha)
- aapasuot (2880 ha)
- boreaaliset luonnonmetsät (160 ha)
- boreaaliset lehdot (20 ha)
- fennoskandian metsäluhdat (7 ha)
- puustoiset suot (610 ha)

Suojelun perusteena oleviin lajeihin sisältyy 30 lintulajia, lapinleinikki (Ranunculus lapponicus), kiiltosirppisammal (Hamatocaulis vernicosus) ja isonuijasammal (Meesia longiseta). Alueella on lisäksi 3 uhanalaista lajia.

Kuivasjärven Natura 2000 -alue (FI1301611 SAC/SPA)

Kuivasjärvi (SAC/SPA) on kooltaan 105 hehtaaria ja se on Simojokeen laskevan Kuivasjoen latvajärvi. Järvi on huomattavalta osalta soiden ympäröimä, suhteellisen karu humusjärvi. Alueen pesimälinnusto on arvokas ja valtakunnallisessa lintuvesiensuojeluohjelmassa järvi on arvioitu valtakunnallisesti arvokkaaksi kohteeksi. Alueen merkitystä nostaa Kemi-Tornion seudun järvien ainoa pilkkasiipiyhdyskunta. Alueella pesii 8 ja aluetta käyttää ruokailu- tai levähdysalueena 1 lintudirektiivin liitteessä I mainittua lajia. Kosteikoille ominaisia lajeja kohteella pesii yhteensä 20.

Suojelun perusteena olevat luontotyypit:

- humuspitoiset järvet ja lammet (84 ha)
- vaihettumissuot ja rantasuot (5 ha)
- aapasuot (10 ha)
- puustoiset suot (13 ha)

Suojelun perusteena oleviin lajeihin sisältyy 17 lintulajia.

Ketunpesänvaaran Natura 2000 -alue (FI1301802 SAC)

Ketunpesänvaara on kooltaan 12 hehtaaria. Ketunpesänvaaran lehdossa on useita lähteitä ja puroja. Kasvillisuus vaihtelee laitojen tuoreista GOMaT (kurjenpolvi-käenkaali-oravanmarjatyyppi) ja GT (metsäkurjenpolvityyppi) -lehdoista lähteenreunojen kosteisiin GFiT (metsäkurjenpolvi-

mesiangervotyyppi) -lehtoihin sekä suonlaidan lähteiseen lehtokorpeen. Puustossa on runsaasti kuusta, harmaaleppää, katajaa ja paikoin tuomea. Alue on tärkeä Lapin kolmion lehtokohde. Alueella kasvaa mm. sormisaraa, soikkokaksikkoa, kaiheorvokkia, lehto-orvokkia ja mustakonnanmarjaa. Ketunpesävaaran lehto kuuluu lehtojensuojeluohjelmaan.

Suojelun perusteena oleviin lajeihin sisältyy 2 uhanalaista lajia.

Runkauksen Natura 2000 -alue (FI1301601 SAC)

Runkaus on kooltaan 7050 hehtaaria. Puistoon kuuluu kaksi erillistä aluetta: Ahma-aapa Simossa ja Hattuselänaapa Tervolan puolella. Ahma-aapa on pohjoissuomalaista aapasuoluontoa, ja pääosan siitä muodostavat aukeat nevat, jotka ovat tyypiltään hyvin vaihtelevia: rimpi-, jänne-, rahka-, kalvakka-, aito- ja vihernevoja. Alueella on polkutie ja pieni soran-/hiekanottopaikka, sekä sähkölinja. Hattuselänaapa on koivulettovaltaista suota. Runkauksen luonnonpuisto muodostaa erittäin tärkeän kohteen Perämeren alueen soiden sarjassa, jossa soiden kehitystä pystytään seuraamaan maankohoamisrannikolta vaarojen rinnesoille asti.

Suojelun perusteena olevat luontotyypit:

- humuspitoiset järvet ja lammet (100 ha)
- fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (67 ha)
- vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa Ranunculion fluitantis ja Callitricho-Batrachium-kasvillisuutta (10 ha)
- keidassuot (360 ha)
- fennoskandian lähteet ja lähdesuot (0.01 ha)
- letot (1200 ha)
- aapasuot (4500 ha)
- boreaaliset luonnonmetsät (1880 ha)
- boreaaliset lehdot (42,2 ha)
- puustoiset suot (1690 ha)

Suojelun perusteena oleviin lajeihin sisältyvät kiiltosirppisammal (Hamatocaulis vernicosus), lettorikko (Saxifraga hirculus), saukko (Lutra lutra), lettosiemenkotilo (Vertigo geyeri), lapinleinikki (Ranunculus lapponicus), korpikolva (Pytho kolwensis) ja 2 uhanalaista lajia.

Auringonkorven Natura 2000 -alue (FI1301813 SAC)

Auringonkorpi on kooltaan 412 hehtaaria. Auringonkorpi kuuluu Pohjois-Pohjanmaan reheviin aapasoihin. Kohteeseen kuuluu lisäksi kaksi lehtoaluetta: Kirvesmaan lehto ja Lapinjängän tervaleppäkorvet. Kirvesmaan lehdon kasvillisuus on enimmäkseen tuoretta GOMaT (kurjenpolvi-käenkaali-oravanmarjatyyppi) -lehtoa. Puusto on harvennettua kuusikkoa, jossa koivikko- ja haavikkolaikkuja. Lapinjängän tervaleppäalueilla on runsaasti kookkaita tervaleppiä. Merkittävä Lapin kolmion suokohde, lehtokohteen kasvillisuus on monipuolista ja Lapinjängän tervaleppäkorvet ovat maamme pohjoisimpia edustavia lepikoita. Alueella kasvaa mm. vuoriloikkoa, sormisara ja puna- ja mustakonnanmarjaa.

Suojelun perusteena olevat luontotyypit:

- fennoskandian lähteet ja lähdesuot (0,01 ha)
- cratoneurion-huurresammallähteet, joissa muodostuu kalkkiliejusaostumia (0,1 ha)
- letot (130 ha)
- aapasuot (340 ha)
- boreaaliset lehdot (1 ha)

- puustoiset suot (220 ha)

Suojelun perusteena oleviin lajeihin sisältyvät lapinleinikki (Ranunculus lapponicus), kiiltosirppisammal (Hamatocaulis vernicosus) ja lettorikko (Saxifraga hirculus) sekä 2 uhanalaista lajia.

27.3 Hankealueen ympäristön muut luonnonsuojelualueet

Kalhuaavan perusteilla oleva luonnonsuojelualue

Länsi-Lapin luonnonsuojelualue ja soidensuojelun täydennysehdotusalueen alueita ei ollut saatavilla Metsähallituksessa. Alueella sijaitsee useita rauhoitettujen ja silmälläpidettävien kasvilajien esiintymiä.

Joutti-Lehtolan luonnonsuojelualue YSA230561

Joutti-Lehtola on pinta-alaltaan 10,6 hehtaaria. Rauhoituspäätöksen mukaan alue on pääosin varttunutta kasvatusmetsää ja kohteen kuvauksessa mainitaan, että Zonation-analyysin perusteella monimuotoisuusarvo on keskitasoa korkeammaksi priorisoitua. Alue rajoittuu Jouttijärven lintuvesionsuojelualueeseen eli Suuripään Natura 2000 -alueeseen. Suojeltava alue toteuttaa METSO-suojeluohjelmaa ja kuuluu osaksi NATNET-Life+-hanketta.

Sarvijärven luonnonsuojelualue YSA236015

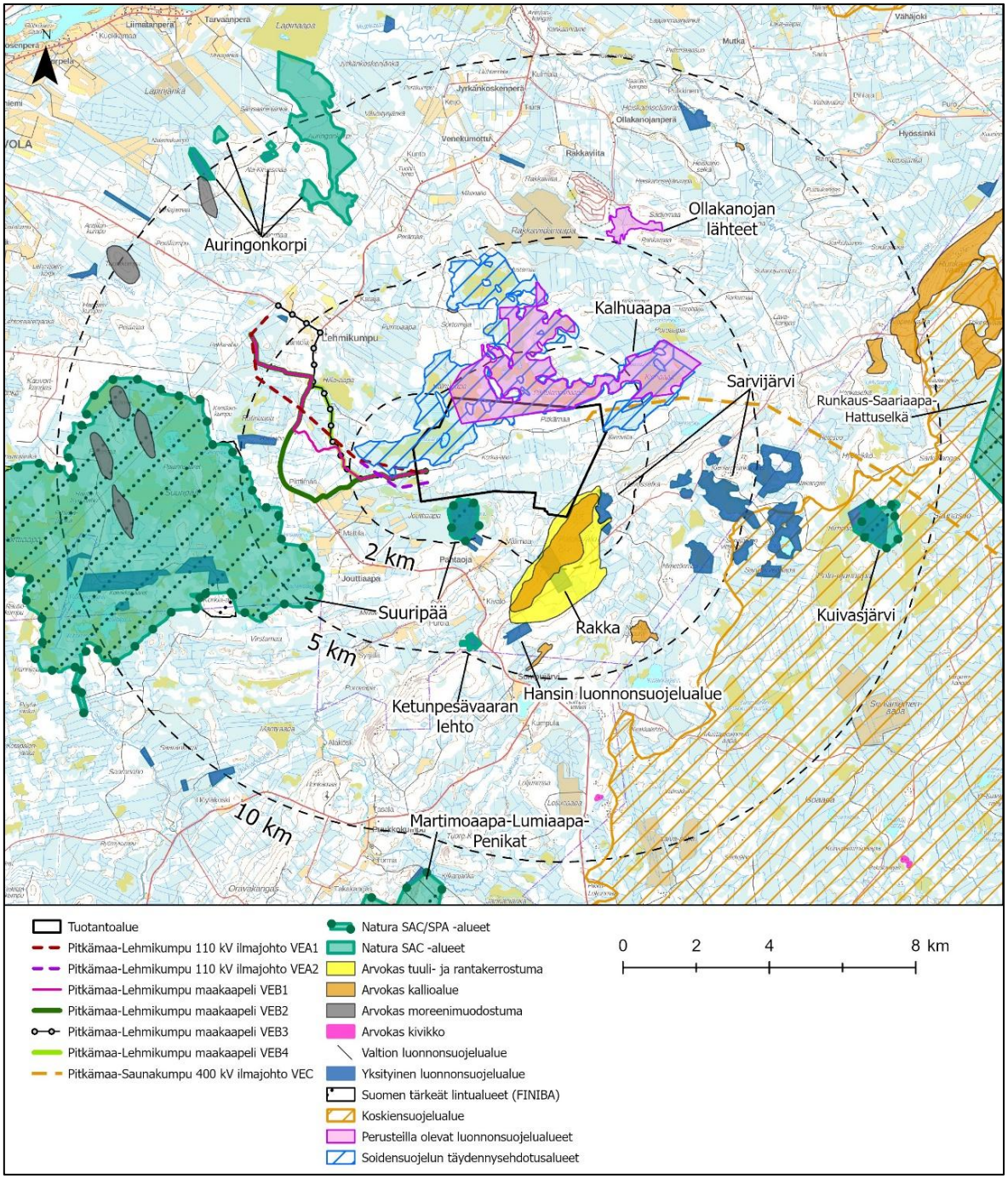
Sarvijärven luonnonsuojelualueen Simon kunnan puolella sijaitsevat alueet ovat kooltaan noin 198,3 hehtaaria ja Tervolan kunnan alueella sijaitsevat alueet noin 226,1 hehtaaria. Alueella sijaitsee uhanalaisia luontotyyppejä sekä 1 uhanalainen laji. Suojeltava alue toteuttaa METSO-suojeluohjelmaa ja kuuluu osaksi NATNET-Life+-hanketta.

Rakan luonnonsuojelualue YSA230301

Rakan luonnonsuojelualue on pinta-alaltaan noin 49,8 hehtaaria. Suojelupäätöksen mukaan alue on pääosin kalliometsää, jonka puuston ikä on yli 130-vuotiasta kuusta ja mäntyä. Vanhaa haapaa on runsaasti ja Zonation-luokituksessa yli alueesta puolet on monimuotoisuusarvoltaan keskitasoa korkeammaksi priorisoitua. Suojeltava alue toteuttaa METSO-suojeluohjelmaa ja kuuluu osaksi NATNET-Life+-hanketta.

Hansin luonnonsuojelualue YSA207880

Hansin luonnonsuojelualue on pinta-alaltaan noin 17,7 hehtaaria. Suojeltava alue toteuttaa METSO-suojeluohjelmaa ja kuuluu osaksi NATNET-Life+-hanketta.



Kuva 27.2. Pitkämaan tuulivoimahankkeen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, valtion luonnonsuojelualueet, yksityiset luonnonsuojelualueet, geologisesti arvokkaat kohteet, Suomen tärkeät lintualueet (FINIBA), koskiensuojelualueet, soidensuojelun täydennysehdotusalueet sekä perusteilla olevat Länsi-Lapin luonnonsuojelualueet (Maanmittauslaitoksen aineisto 2025, Suomen ympäristökeskus 2025). *Suojeluun liittyvät asetusluonnokset ovat olleet keväällä 2023 uudelleen lausunnolla. Osa uusista Länsi-Lapin luonnonsuojelualueista perustetaan ympäristöministeriön asetuksella ja osa Valtioneuvoston asetuksella.*

Taulukko 27.1. Pitkämaan tuulivoimahankkeen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja ehdotetut soidensuojelun täydennysalueet.

Suojelualue	Aluekoodi	Lyhin etäisyys tuotantoalueesta	Etäisyys sähkönsiirtoreitistä
Suuripään Natura 2000 -alue	FI1301811 SAC/SPA	noin 64 m	noin 590 m, VEB2
Ketunpesänvaaran lehdon Natura 2000 -alue	FI1301802 SAC	noin 2,8 km	noin 4,3 km, VEA2
Auringonkorven Natura 2000 -alue	FI1301813 SAC	noin 5,6 km	noin 2,9 km, VEB3
Kuivasjärven Natura 2000 -alue	FI0800060 SAC/SPA	noin 7,3 km	noin 430 m, VEC
Runkauksen Natura 2000 -alue	FI1301601 SAC	noin 10 km	noin 890 m, VEC
Kalhuaavan suojelualue (perusteilla oleva Länsi-Lapin luonnonsuojelualue ja soidensuojelun täydennysehdotusalue)	-	0 m	0 m, VEA1
Joutti-Lehtolan luonnonsuojelualue	YSA230561	noin 64 m	noin 590 m, VEB2
Sarvijärven luonnonsuojelualue	YSA236015	noin 700 m	noin 700 m, VEC
Rakan luonnonsuojelualue	YSA230301	noin 855 m	noin 3,6 km, VEC
Hansin luonnonsuojelualue	YSA207880	noin 3 km	noin 3,6 km, VEC

Tuotantoalue

Tuotantoalueelle pohjoisosaan sijoittuu Kalhuaavan perusteilla oleva Länsi-Lapin luonnonsuojelualue ja soidensuojelun täydennysehdotusalue.

Tuotantoalueen läheisyyteen sijoittuvista Natura 2000 -alueista läheisin on Suuripään Natura 2000 -alue, joka sijaitsee tuotantoalueen eteläpuolella noin 64 metrin etäisyydellä. Joutti-Lehtolan luonnonsuojelualue sijaitsee suurelta osin samalla kohdalla kuin Suuripään Natura-alue ja lisäksi alueeseen kuuluu kaksi kaistaletta luonnonsuojelualueen kaakkoisosassa.

Sarvijärven luonnonsuojelualue sijoittuu noin 470 metrin etäisyydelle ja Rakan luonnonsuojelualue noin 855 metrin etäisyydelle tuotantoalueesta.

Ketunpesänvaaran lehdon Natura-alue sijoittuu noin 2,8 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta. Hansin suojelualue 3 kilometrin päähän ja Auringonkorven Natura-alue noin 5,6 kilometrin päähän ja Kuivasjärven Natura-alue 7,3 kilometrin päähän tuotantoalueesta.

Runkauksen Natura-alue sijaitsee noin 10 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta (Taulukko 27.1).

Sähkönsiirtoreitit

Ilmajohtovaihtoehdon VEA1 eteläiselle linjalle sijoittuu Kalhuaavan soidensuojeluohjelman täydennysohjelmaan ehdotettu alue.

Ilmajohtovaihtoehdon VEA2 läheisyyteen noin 4,3 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Ketunpesänvaaran lehdon Natura 2000 -alue.

Maakaapelivaihtoehdon VEB2 läheisyyteen noin 590 metrin etäisyydelle sijoittuu Suuripään Natura 2000 -alue sekä Joutti-Lehtolan luonnonsuojelualue.

Maakaapelivaihtoehdon VEB3 läheisyyteen noin 2,9 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Auringonkorven Natura 2000 -alue.

Ilmajohtovaihtoehdon VEC läheisyyteen noin 430 metrin etäisyydelle sijoittuu Kuivasjärven Natura 2000 -alue, 700 metrin etäisyydelle Sarvijärven luonnonsuojelualue, 890 metrin etäisyydelle Runkauksen Natura 2000 -alue sekä 3,6 kilometrin etäisyydelle Hansin luonnonsuojelualue.

27.4 Arviointityön tausta ja toteutus

27.4.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Natura 2000 -alueiden, valtion luonnonsuojelualueiden, yksityisten luonnonsuojelualueiden, koskiensuojelualueiden, arvokkaiden geologisten muodostumien, Suomen tärkeiden lintualueiden (FINIBA), perusteilla olevien Länsi-Lapin suojelualueiden (2023) ja soidensuojelun täydennysohjelmaan ehdotettujen alueiden tiedot sekä sijainnit on koottu Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietopalvelusta. Natura-alueiden kuvaukset on saatu Ympäristöhallinnon yhteisestä verkkopalvelusta (http://www.ymparisto.fi/NATURA), sekä suojelupäätösten tiedot Natura 2000 -alueista ja muista luonnonsuojelualueista saatiin Lapin ELY-keskuksesta (Lupa- ja valvontavirasto 1.1.2026 alkaen). Metsähallituksesta tiedusteltiin perustettavan Kalhuaavan luonnonsuojelualueen tietoja niitä saamatta. Hankkeen vaikutukset Natura-alueisiin on arvioitu muiden alueiden osalta suojeluperusteissa mainittuihin luontoarvoihin ja etäisyydet hankealueeseen huomioiden.

Suuripään (FI130811) ja Kuivasjärven (FI1301611) Natura 2000 -alueista on laadittu erilliset Natura-arvioinnit.

27.4.2 Vaikutusten tunnistaminen

Suojelualueisiin kohdistuvia suoria vaikutuksia voi muodostua tuulivoimaloiden rakentamisalueiden, huoltoteiden tai sisäisen sähkönsiirtoinfrastruktuurin sijoittuessa suojelualueelle tai niiden rajautuessa suojelualueeseen. Suorat vaikutukset ovat luonteeltaan konkreettisia muutoksia ympäristössä, kuten mm. puuston poistuminen, kasvillisuuden muuttuminen tai häviäminen tai eläinten elinympäristöjen tai pesäpaikkojen häviäminen.

Tuulivoimahankkeista voi koitua välillisiä vaikutuksia kasvillisuuspeitteen häviämisestä tuulivoimaloiden perustusten ja huoltoteiden alueilta ja sitä seuraavasta reunavaikutuksesta. Avointen alueiden lisääntyminen pirstoo ja aiheuttaa reunavaikutuksen lisääntymistä metsäalueilla.

Reunavaikutus voi vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen myönteisesti tai kielteisesti riippuen ympäristöstä ja tarkasteltavasta eliöryhmästä (Ylisirniö ym. 2016). Se voi vähentää tiettyjen lajien tiheyksiä tai aiheuttaa jonkin lajin siirtymisen reunan läheisyydestä toisaalle. Toisaalta reuna-alueen ympäristöt ovat usein monipuolisempia käsittäen sekä avointa että sulkeutuneempaa ympäristöä,

mikä voi lisätä etenkin yleisempien ja runsaiden lajien tiheyksiä. Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityppisten ympäristöjen välillä. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on verrattain vähäistä. Peitteisillä ja kosteustasapainoltaan herkemmillä kohteilla reunavaikutus voi ulottua jopa 100–150 metrin etäisyydelle. Muutokset valuma-alueissa, valumassa tai pintavesien laadussa voivat välillisesti aiheuttaa vaikutuksia alueen lajistoon ja luontotyyppeihin.

27.4.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin Imperia-menetelmää (Ikäheimo 2015, Marttunen ym. 2015). Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa, sekä muutoksen suuruusluokan kriteerit Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on esitetty taulukoissa (Taulukko 27.2 ja Taulukko 27.3).

Taulukko 27.2. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutus-kohteen herkkyys	**Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys**	**Alttius muutoksille**
Erittäin suuri	Hankealueelle sijoittuu luonnonsuojelualue, luonnonperintökohde tai Natura 2000 -alue, luonnonsuojeluohjelmien alue tai kohde. Suojelualueella on luonnonsuojelulain tai Natura-arvioinnin EU-direktiivien perusteella useita suojeltuja eläin- tai kasvilajeja tai erityisen tärkeitä luontotyyppejä.	Alue on kriittinen ekosysteemin toimivuuden kannalta, muutoksen sietokyky heikko ja palautumaton (tai heikosti palautuva). Alue on yhtenäinen (ja laaja) sekä täysin tai lähes täysin luonnontilainen. Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole olemassa. Hanke heikentää suojeltavan lajin tai luontotyypin suojelutasoa tai johtaa luontotyypin/lajin katoamiseen lyhyellä aikavälillä.
Suuri	Hankealueelle sijoittuu luonnonsuojelualue tai Natura 2000 -alue, luonnonsuojeluohjelman alue, maakunta- tai yleiskaavan valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokas luontokohde. Alueella on luonnonsuojelulain tai Natura-arvioinnin EU-direktiivien perusteella suojeltuja eläin- tai kasvilajeja tai luontotyyppejä.	Alue on tärkeä laajemman ekosysteemin toimivuuden kannalta, muutoksen sietokyky on heikko, palautuvuus heikko tai kohtalainen. Alue on suurimmaksi osaksi luonnontilaista tai luonnontilaisen kaltaista (tai ennallistettua). Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole (alueellisesti) olemassa. Hanke heikentää kohtalaisesti suojeltavan lajin tai luontotyypin suojelutasoa tai johtaa luontotyypin/lajin katoamiseen pitkällä aikavälillä. Kohteen lajit ja luontotyypit ovat herkkiä välillisille vaikutuksille.
Kohtalainen	Hankealueelle sijoittuu maakunta-, yleis- tai asemakaavassa osoitettu arvokas luontokohde tai muita luonnonsuojelualueverkoston kohteita (mm. perustamattomat suojeluohjelmien kohteet). Alueella on Suomen ympäristöhallinnon alueellisen uhanalaisuusarvioinnin mukaisia eläin- tai kasvilajeja tai luontotyyppejä.	Alueen lajit ja luontotyypit kestävät hyvin muutosta ja palautuvuus on kohtalainen. Hankealueella on suojelualueverkoston kytkeytyneisyyttä tukevia luonnontilaisen kaltaisia tai hieman heikentyneitä alueita. Alue on osaksi luonnontilaista tai luonnontilaisen kaltaista (tai ennallistettua). Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole paikallisesti olemassa, mutta alueellisesti on. Hankkeella on kohtalaisia vaikutuksia suojeltavaan lajiin tai luontotyyppiin, mutta hanke ei uhkaa luontotyypin/lajin säilymistä alueella.

		Kohteen lajit ja luontotyypit ovat kohtalaisen herkkiä välillisille vaikutuksille.
Vähäinen	Hankealueella ei ole edellä mainituin perustein suojeltuja eläin- tai kasvilajeja tai luontotyyppejä.	Alue ei ole tärkeä laajemman ekosysteemin kannalta, kestää hyvin muutosta ja palautuvuus on hyvä. Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä (suot pääosin ojitettuja, metsät käsiteltyjä talousmetsiä).

Taulukko 27.3. Muutoksen suuruusluokan kriteerit Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Muutoksen suuruus	**Voimakkuus ja suunta**	**Alueellinen laajuus**	**Ajallinen kesto**
Erittäin suuri kielteinen	Hanke muuttaa luonnonsuojelualueen suojeluperusteena olevia ominaispiirteitä ja/tai lajistoa ja elinympäristöjä vaarantaen suojeluperusteet.	Muutokset ovat pääsääntöisesti alueellisia.	Muutokset ovat pääsääntöisesti pysyviä tai kestävät useita vuosia.
Suuri kielteinen	Hanke muuttaa luonnonsuojelualueen suojeluperusteena olevia ominaispiirteitä ja/tai lajistoa ja elinympäristöjä heikentäen suojeluperusteita.	Muutokset ovat alueellisia tai paikallisia.	Muutosten kesto on useita kuukausia.
Kohtalainen kielteinen	Hanke muuttaa luonnonympäristöä, mutta alueen ekosysteemit säilyvät. Hanke ei merkittävästi heikennä alueen suojeluperusteita.	Paikallisia muutoksia.	Rakentamisen aikaisia muutoksia ilmenee, kesto useita viikkoja.
Vähäinen kielteinen	Hanke ei juurikaan aiheuta muutoksia ekosysteemien toimintaan. Hanke ei heikennä alueen suojeluperusteita.	Vaikutukset kohdistuvat hankealueen välittömään läheisyyteen, laaja-alaiset muutokset ovat vähäisiä.	Ei pitkäkestoisia muutoksia.
Ei muutosta	Ei oleellisia muutoksia kasvillisuuteen, eläimistöön, luontotyyppeihin tai ekologisiin prosesseihin.	Ei muutoksia tai muutokset kohdistuvat erittäin pieneen osaan luontotyypistä tai Natura-alueella esiintyvän lajin runsaudesta.	Ei vaikutusta tai mahdolliset muutokset ovat välittömästi palautuvia.
Myönteinen	Hanke edistää suojeluperusteena olevien lajien ja luontotyyppien tilaa tai lisää lajeille soveltuvaa elinympäristöä.		

27.5 Vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin

Hankealuetta lähimmät Natura-alueet ovat Suuripään Natura-alue noin 64 m etäisyydellä tuotantoalueesta sekä Kuivasjärven Natura-alue noin 430 metrin etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdosta VEC. Muut hankealueen lähistölle sijaitsevat luonnonsuojelualueet ovat Kalhuaavan perustettava luonnonsuojelualue tuotantoalueella sen pohjoisosassa, Suuripään Natura-alueen yhteydessä

oleva Joutti-Lehtolan luonnonsuojelualue ja Sarvijärven luonnonsuojelualue lähimmillään noin 470 metrin etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdosta VEC.

Ketunpesänvaaran lehdon, Auringonkorven ja Runkauksen Natura 2000 -alueille sekä Rakan ja Hansin luonnonsuojelualueille ei katsota etäisyyden vuoksi kohdistuvan vaikutuksia.

27.5.1 Natura-arviointi Suuripään Natura-alueesta (FI1301811 SAC/SPA)

Suuripään Natura 2000 -alueelle on tehty ympäristövaikutusten arvioinnin ohjelmavaiheessa erillinen Natura-arviointi (liite 13, Kiiski /Salo). Arvioinnissa todettiin, että Pitkämaan tuulivoimahankkeella ei ole tunnistettu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Suuripään alueen Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ja lajeihin, lintuihin tai alueen koskemattomuuteen.

Hankkeen linnustovaikutusten arvioinnissa on keskitytty etenkin tuotantoalueiden rakentamisen aikaisiin elinympäristömenetyksiin sekä tuulivoimaloiden käytön aikaisiin törmäysriskeihin ja häiriövaikutuksiin.

Suojelun perusteena olevista lintulajeista hankkeella on vähäisiä vaikutuksia metsähanheen, teereen ja metsoon. Muihin alueen suojelun perusteena oleviin lintulajeihin hankkeella ei ole vaikutuksia tai vaikutukset ovat korkeintaan vähäisiä. Metsähanhella, teerellä ja metsolla vaikutusten arviointi perustuu olemassa olevaan tietoon lajien esiintymisestä Natura-alueen ympäristössä sekä metsäverkoston kytkeytyvyydestä. Vaikutusten arviointi sisältää kyseisten lajien osalta jonkin verran epävarmuutta. Arviointi on tehty varovaisuusperiaatteella. Hankkeen vaikutusalue ei ulotu varsinaiselle Natura-alueelle.

Vähäisiä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa arvioidaan kohdistuvan lähinnä metsäkanalintuihin ja petolintuihin. Tarkasteltujen hankkeiden yhteisvaikutukset eivät kuitenkaan ylitä merkittävän kielteisen vaikutuksen kynnystä. Päiväpetolintuihin ja pöllöihin saattaa kohdistua vähäisiä haitallisia vaikutuksia pääasiassa Vitsakankaan hankkeesta, mikäli hankkeen toimintoja sijoittuu lähelle petolintujen pesäpaikkoja. Tarkempien tietojen puuttuessa vaikutuksia ei voida vielä arvioida yksityiskohtaisesti, vaan Vitsakankaan hankkeen vaikutukset selvitetään kyseisen hankkeen yhteydessä.

Hankkeen vaikutusten ja yhteisvaikutusten osalta arvioinnissa on epävarmuutta päiväpetolintujen, pöllöjen ja metsäkanalintujen osalta. Näihin lajiryhmiin kuuluvien lajien kohdalla on melko selvää, että ensisijaisesti suolajistoa suojelevan SPA-alueen metsäverkosto ei yksistään kykene ylläpitämään elinvoimaisia osapopulaatiota tai reviireitä ja lajien vuotuiset tai pesimäaikaiset liikkumisalueet ovat laajemmat kuin SPA-alueen sisällä olevat metsäverkoston kohteet. Useimmilla lajeilla lajien esiintymistä määritteleekin hyvin todennäköisesti vähintään yhtä vahvasti Natura-alueeseen kytkeytyvien metsäalueiden laajuus, yhtenäisyys ja vähähäiriöisyys kuin Natura-alueen sisällä olevien metsäkohteidenkin ominaisuudet.

Edellisten johtopäätösten perusteella Pitkämaan tuulivoimahankkeen ei arvioida merkittävästi heikentävän niitä luontoarvoja, joiden perusteella Natura-alue on liitetty osaksi Natura 2000 -verkostoa.

27.5.2 Natura-arviointi Kuivasjärven Natura 2000 -alueesta (FI1301611 SAC/SPA)

Kuivasjärven Natura-alueesta on tehty Natura-arviointi. Alueen suojelunperusteena ollessa humuspitoiset järvet ja lammet, vaihettumissuot ja rantasuot, aapasuot ja puustoiset suot -luontotyypit, ei sähkönsiirron ilmajohtovaihtoehdosta VEC etäisyytensä perusteella arvioida kohdistuvan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia. Hankkeesta voi kohdistua vesiympäristöön ja suoluontotyypeille korkeintaan rakentamisaikaista, tilapäistä vähäistä kiintoaine- ja ravinnekuormaa. Vaikutuksia voidaan lieventää ja välttää siten, ettei voimajohtopylväitä osoiteta uomaan tai sen lähialueille (suolle).

Alueen suojelunperusteena olevaan linnustoon ei myöskään etäisyyden perusteella arvioida kohdistuvan merkittäviä heikentäviä häiriövaikutuksia eikä törmäysriskiä. Pitkämaan tuulivoimahankkeella ei ole tunnistettu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Kuivasjärven Natura-alueelle.

27.5.3 Kalhuaavan perustettava luonnonsuojelualue

Kalhuaavan perusteilla oleva Länsi-Lapin luonnonsuojelualue ja soidensuojelun täydennysehdotusalue sijaitsevat tuotantoalueen pohjoisosassa. Alueella sijaitsee arvokasta kasvilajistoa erityisesti Kalhulampea ympäröivällä suoalueella. Yksikään voimalapaikka (VE1, eikä VE2) sijoitu perustettavalle suojelualueelle, eikä alle 150 metrin etäisyydelle perustettavasta suojelualueesta. Rakentamisvaiheessa ei arvioida aiheutuvan suoria vaikutuksia perustettavalle suojelualueelle, eikä vaikutuksia arvioida aiheutuvan alueen vesitalouteen. Pitkämaan tuulivoimahankkeella ei ole tunnistettu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Kalhuaavan perustettavan luonnonsuojelualueen lajistoon.

27.5.4 Joutti-Lehtolan luonnonsuojelualue (YSA230561)

Joutti-Lehtolan luonnonsuojelualue sijaitsee suurelta osin Suuripään Natura-alueen kanssa samalla kohdalla ja lisäksi alueeseen kuuluu kaksi kaistaletta luonnonsuojelualueen kaakkoisosassa. Vaikutukset ovat samankaltaisia yllä esitetyn Suuripään Natura 2000 -alueen (FI1301811 SAC/SPA) vaikutusten kanssa, ja erillinen Natura-arviointi kattaa Joutti-Lehtolan luonnonsuojelualueen vaikutusten arvioinnin (liite 13 Natura-arviointi Kiiski/Salo). Arvioinnissa todettiin, että Pitkämaan tuulivoimahankkeella ei ole tunnistettu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Suuripään alueen Natura-alueen, eikä siten myöskään Joutti-Lehtolan luonnonsuojelualueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ja lajeihin, lintuihin tai alueen koskemattomuuteen.

27.5.5 Sarvijärven luonnonsuojelualue (YSA236015)

Sarvijärven luonnonsuojelualueen suojelunperusteena ollessa luontotyypit sekä kasvilajisto, etäisyyden perusteella Pitkämaan tuulivoimahankkeella ei ole tunnistettu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Sarvijärven luonnonsuojelualueeseen, eikä sen kasvillisuuteen.

27.5.6 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset

VE1 (11 tuulivoimalaa)

Pitkämaan tuulivoimahankkeella ei ole tunnistettu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia alueen läheisyydessä sijaitsevien Natura-alueiden tai muiden luonnonsuojelualueiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ja lajeihin.

VE2 (9 tuulivoimalaa)

Toiminnan aikaisen häiriövaikutuksen laajuus on suppeampi vaihtoehdossa VE2, sillä tuulivoimalapaikkoja on hankevaihtoehdossa VE2 vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1.

27.5.7 Tuulivoimahankkeen rakentamisen ja purkamisen vaikutukset

VE1 (11 tuulivoimalaa)

Tuulivoimahankkeesta ei arvioidu kohdistuvan suoria rakennusvaiheen aikaisia vaikutuksia alueen läheisyydessä sijaitsevien Natura 2000 -alueiden luontotyyppeihin tai luontodirektiivin lajeihin. Myöskään Natura-alueiden vesitalouteen tai muulla tavoin Natura-alueiden luontotyyppeihin heikentävästi heijastuvia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan hankkeesta.

Auringonkorven, Kuivasjärven ja Runkauksen Natura 2000 -alueiden katsotaan olevan riittävällä etäisyydellä tuotantoalueesta sekä vaihtoehdon VE1 tuulivoimalapaikoista, ettei niihin arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Tuulivoimaloiden rakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Purkutöiden aiheuttama häiriövaikutus on luonteeltaan väliaikaista ja vaikutukset ovat voimakkaimmat, mikäli toimenpiteet tapahtuvat eläinlajien lisääntymiskaudella. Elinympäristömuutokset ovat purkamisvaiheen päättymisen jälkeen rakentamis- ja käytön aikaisiin vaikutuksiin nähden positiivisia.

Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruuden arvioidaan olevan kohtalainen kielteinen ja vaikutuskohteen herkkyys vähäinen. Vaikutuksen merkittävyyden katsotaan olevan kohtalainen kielteinen.

VE2 (9 tuulivoimalaa)

Rakentamisen aikaisen häiriövaikutuksen laajuus on suppeampi vaihtoehdossa VE2. Elinympäristömuutosten vaikutusalue on suppeampi vaihtoehdossa VE2.

Kalhuaavan perusteilla oleva Länsi-Lapin luonnonsuojelualue ja soidensuojelun täydennysehdotusalue sijaitsee tuotantoalueen pohjoisosassa. Yksikään voimalapaikka (VE2, eikä VE1) ei sijoitu perustettavalle suojelualueelle, eikä alle 150 metrin etäisyydelle suojelualueesta, joten suoria vaikutuksia alueen vesitalouteen ei arvioida aiheutuvan, eikä rakentamisvaiheessa puuston poistosta arvioida aiheutuvan haittaa perustettavalle suojelualueelle.

Suuripään Natura 2000 -alueelle (FI1301811 SAC/SPA) on tehty erillinen Natura-arviointi (Kiiski /Salo). Arvioinnin johtopäätöksenä Pitkämaan tuulivoimahankkeella, eikä siten vaihtoehdolla VE2, ole tunnistettu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Suuripään alueen Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin, lajistoon tai alueen koskemattomuuteen.

Auringonkorven, Kuivasjärven ja Runkauksen Natura 2000 -alueiden katsotaan olevan riittävällä etäisyydellä tuotantoalueesta sekä vaihtoehdon VE1 tuulivoimalapaikoista, ettei niihin arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruuden arvioidaan olevan kohtalainen kielteinen ja vaikutuskohteen herkkyys vähäinen. Vaikutuksen merkittävyyden katsotaan olevan kohtalainen kielteinen.

VE0

Hankkeen nollavaihtoehdossa hankealueen maankäyttö säilyy ennallaan. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta Natura-alueisiin tai muihin suojelualueisiin. Ei muutosta.

27.5.8 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehdoista ei arvioida kohdistuvan suoria rakennusvaiheen aikaisia vaikutuksia alueen läheisyydessä sijaitsevien Natura 2000 -alueiden luontotyyppeihin tai luontodirektiivin lajeihin.

Maakaapelin rakentamisen aiheuttamat häiriöt luonnossa ovat voimajohtoja vähäisempiä. Suurin osa maakaapelien ympäristövaikutuksista painottuu rakennusvaiheeseen, jossa joudutaan mahdollisesti tuhoamaan elinympäristöä rakennushankkeen alueelta. Ala on kohtuullisen pieni ja sijoittuu useimmiten tiestön yhteyteen.

Ilmajohtovaihtoehto VEA1

Ilmajohtovaihtoehdon VEA1 eteläiselle linjalle sijoittuu Kalhuaavan perusteilla oleva Länsi-Lapin luonnonsuojelualue ja soidensuojelun täydennysehdotusalue. Ilmajohtona toteutettavan sähkönsiirron vaikutuksia on mahdollista vähentää pylväspaikkojen sijoittelulla suoalueella korkeampiin kohtiin, jotta vaikutuksia alueen vesitalouteen voidaan lieventää. Muutoksen suuruuden arvioidaan

olevan kohtalainen kielteinen ja vaikutuskohteen herkkyys vähäinen. Vaikutuksen merkittävyyden katsotaan olevan kohtalainen kielteinen.

Ilmajohtovaihtoehto VEA2

Ilmajohtovaihtoehdolla VEA2 ei arvioida olevan suoria vaikutuksia Natura 2000 -alueiden luontotyyppeihin tai luontodirektiivin lajeihin. Muutoksen suuruuden arvioidaan olevan vähäinen kielteinen ja vaikutuskohteen herkkyys vähäinen. Vaikutuksen merkittävyyden katsotaan olevan vähäinen kielteinen.

Maakaapelivaihtoehto VEB2

Suuripään Natura 2000 -alueelle (FI1301811 SAC/SPA) on tehty erillinen Natura-arviointi (Kiiski /Salo). Arvioinnin johtopäätöksenä Pitkämaan tuulivoimahankkeella, eikä siten sähkönsiirron vaihtoehdoilla (lyhin etäisyys maakaapelivaihtoehtoon VEB2), ole tunnistettu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Suuripään alueen Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin, lajistoon tai alueen koskemattomuuteen.

Maakaapelivaihtoehdolla VEB2 ei arvioida olevan suoria vaikutuksia Natura 2000 -alueiden luontotyyppeihin tai luontodirektiivin lajeihin. Muutoksen suuruuden arvioidaan olevan vähäinen kielteinen ja vaikutuskohteen herkkyys vähäinen. Vaikutuksen merkittävyyden katsotaan olevan vähäinen kielteinen.

Maakaapelivaihtoehto VEB3

Maakaapelivaihtoehdolla VEB3 ei arvioida olevan suoria vaikutuksia Natura 2000 -alueiden luontotyyppeihin tai luontodirektiivin lajeihin. Muutoksen suuruuden arvioidaan olevan vähäinen kielteinen ja vaikutuskohteen herkkyys vähäinen. Vaikutuksen merkittävyyden katsotaan olevan vähäinen kielteinen.

Ilmajohtovaihtoehto VEC

Kuivasjärven Natura 2000 -alue sijaitsee 430 metrin etäisyydellä ja Sarvijärven luonnonsuojelualue sijaitsee 470 metrin etäisyydellä ilmajohtovaihtoehdosta VEC. Muutoksen suuruuden arvioidaan olevan vähäinen kielteinen ja vaikutuskohteen herkkyys vähäinen. Vaikutuksen merkittävyyden katsotaan olevan vähäinen kielteinen.

Voimajohdot vaikuttavat paikallisesti eliölajistoon johtoaukean hakkuiden seurauksena. Puuton johtoaukea aiheuttaa muutoksia alueen elinympäristörakenteessa ja voi vaikuttaa alueen eliölajiston laji- ja runsaussuhteisiin paikallisesti. Vaikutukset kohdistuvat kuitenkin suojelualueiden kokonaispinta-alaan nähden varsin pienelle alueelle eikä oleellisia heikentäviä vaikutuksia muodostu. Siten suojelualueverkostoon kohdistuvat vaikutukset voimajohtoreitillä arvioidaan merkityksettömiksi.

Maakaapeleiden VEB1, VEB2, VEB3 ja VEB4 osalta suoria törmäysvaikutuksia lintuihin ei aiheudu, koska voimajohto toteutetaan maakaapelina.

Ilmajohtojen ja maakaapeleiden rakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaihekin. Elinympäristömuutokset ovat purkamisvaiheen päättymisen jälkeen vastaavia rakentamisen ja käytön aikaisiin vaikutuksiin nähden.

27.6 Yhteenveto

Taulukko 27.4. Natura- ja luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten suuruus alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Sähkönsiirron vaihtoehdot: Ilmajohto VEA1, ilmajohto VEA2, maakaapeli VEB1, maakaapeli VEB2, maakaapeli VEB3, maakaapeli VEB4 ja ilmajohto VEC.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
					VE0	
Vähäinen herkkyys			VE1, VE2, VEA1	VEA2, VEB1, VEB2, VEB3, VEB4, VEC		
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista Natura 2000-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmakohteisiin:

- Tuotantoalueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Suuripään Natura 2000 -alue (FI1301811 SAC/SPA), sekä samalla kohdalla Joutti-Lehtolan luonnonsuojelualue (YSA230561). Pitkämaan tuulivoimahankkeella ei ole tunnistettu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Suuripään alueen Natura-alueen (eikä Joutti-Lehtolan) suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ja lajeihin, lintuihin tai alueen koskemattomuuteen.
- Sähkönsiirronvaihtoehto VEC sijaitsee Kuivasjärven Natura 2000 -alueesta noin 430 metrin etäisyydellä. Natura-arvioinnin mukaan hanke ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia Natura-alueeseen.
- Tuotantoalueen pohjoisosaan ja ilmajohtovaihtoehdon VEA1 eteläiselle linjalle sijoittuvat Kalhuaavan perusteilla oleva Länsi-Lapin luonnonsuojelualue ja soidensuojelun täydennysehdotusalue. Voimalapaikoista ei kohdistu perustettavaan suojelualueeseen suoria vaikutuksia. Ilmajohtovaihtoehdon VEA1 pylväspaikkojen huolellisella sijoittelulla voidaan lieventää alueeseen kohdistuvia mahdollisia vesistövaikutuksia.
- Tuulivoimaloiden, sähkönsiirron ja tiestön rakentamisen ja käytön ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia ympäröivien Natura 2000 -alueiden luontotyyppeihin tai luontodirektiivin lajeihin, eikä muuta suojelualueiden vesitasapainoa tai aiheuta muita sellaisia muutoksia, jotka voisivat vaarantaa Natura-alueen luontotyyppien säilymistä tai lajiston elinympäristön säilymistä.
- Ketunpesänvaaran lehdon, Auringonkorven, Kuivasjärven ja Runkauksen Natura 2000 -alueille sekä Sarvijärven, Rakan ja Hansin luonnonsuojelualueille ei katsota etäisyyden vuoksi kohdistuvan vaikutuksia.

28 Kasvillisuus ja luontotyypit

28.1 Luonnonympäristön yleispiirteet, kasvillisuus ja luontotyypit

Hankealue sijoittuu Etelä-Lapin vaara-alueiden eteläosiin ja kuuluu keskiboreaaliseen Lapin kolmion uhanalaisuusvyöhykkeeseen. Luontotyyppien uhanalaisuuksien arvioinnissa tarkasteltava selvitysalue kuuluu Etelä-Suomen alueeseen (Kontula & Raunio 2018). Suokasvillisuusvyöhykkeistä hankealue sijoittuu kokonaan Pohjanmaan aapasoiden alueelle (SYKE 2015). Hankealueen läheisyydessä, sen lounaispuolella, sijaitseva Palokivalo kuuluu Kivaloiden vaarajonoon, joka ulottuu Perämeren rannikolta Rovaniemen alueelle. Kasvillisuuden kannalta erityistä on hankealueen sijoittuminen ns. Lapin kolmion kasvillisuusvyöhykkeelle. Lapin kolmion alueella esiintyy emäksisiä ja karbonaattisia kivilajeja, minkä ansiosta maaperä on normaalia ravinteisempaa. Lapin kolmiossa esiintyykin useita vaateliaita kasvilajeja runsaasti, mm. tikankonttia ja neidonkenkää. Lettoisuus on Lapin kolmion alueella tavallista runsaampaa.

Hankealueen metsät edustavat latvus- ja ikärakenteeltaan talousmetsiä. Alueella on niukasti iäkkäämpää metsää ja moni iäkkäämpi metsäkuvio on aikanaan harvennettua ja lähes lahopuutonta. Astetta nuoremmista metsistä rakenteeltaan edustavia ovat lähinnä osa ojittamattomista korpikohteista. Laajempia edustavia metsiä alueella ei esiinny. Kalhuaapaa lukuun ottamatta hankealueen turvemaat ovat lähes täysin ojitettuja. Ojitukselta säästyneet piensuot ovat lähinnä rämeyhdistelmiä tai ojitusten ympäröimiä lettomuuttumalaikkuja. Taajaan ojitetuilla alueilla (hankealueen eteläosa) esiintyy paikoin lettomuuttumia. Kalhuaavalla lettoisuus on vallitsevaa ja suoaltaan eteläreunalla esiintyy myös lettojen ja lehtojen vaihettumia.

Hankealueella sijaitsee yksi isompi lampi, Kalhuaavan alueella sijaitseva Kalhulampi. Pintavesiä käsitellään tarkemmin luvussa 26.

Lähtötietojen perusteella hankealueelle ei sijoitu Metsäkeskuksen erityisen tärkeinä elinympäristöinä rajaamia kohteita (Metsäkeskuksen Avoin metsä- ja luontotieto 22.08.2025).

28.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötiedot

Vaikutusten arviointi perustuu hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen maastoselvityksiin ja muuhun lähtötietoaineistoon. Lähtöaineistona käytettiin mm. Suomen lajitietokeskuksen aineistoja (laji.fi -palvelu, aineistopyyntö tehty 11/.2021), Maanmittauslaitoksen maastokartta- ja ilmakuva-aineistoja ja ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja (mm. suojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden, Natura 2000–alueiden sijainnit). Arvioinnissa hyödynnettiin myös Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi -opasta (Mäkelä & Salo 2022).

Hankealueella (tuotantoalue ja sähkönsiirronvaihtoehdot) suoritettiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksiä (liite 15a, Kiiski & Kaartinen 2025) vuosien 2021–2024 aikana. Selvityksien tavoitteena oli selvittää, esiintyykö hankealueella huomionarvoisia ja siten hankkeeseen mahdollisesti vaikuttavia luontotyyppejä tai kasvilajistoa. Huomionarvoisia luontotyyppejä ovat luonnonsuojelulain (9/2023) 7 luvun 64 §:ssä mainitut luontotyypit, vesilailla (587/2011) suojellut luontotyypit sekä valtakunnallisesti uhanalaiset tai silmälläpidettävät luontotyypit. Huomionarvoisia kasvilajeja ovat rauhoitetut, uhanalaiset, silmälläpidettävät sekä EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajit (Neuvoston direktiivi 92/43/EEC). Hankealueella esiintyvien luontotyyppien määrittelyn ja niiden uhanalaisuuden arvioinnin perustana käytettiin Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018 –julkaisun osia 1 ja 2 (Kontula ja Raunio 2018).

Vuosina 2021 ja 2022 selvitettiin ainoastaan tuotantoalueen kasvillisuutta. Kyseiset luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitysten maastokäynnit on tehty 6.9.2021 ja 5.8.2022. Vuonna 2024 selvitettiin sähkönsiirron vaihtoehtojen kasvillisuutta ja täydennettiin tuotantoalueen kasvillisuusselvityksiä. Työohjelmaan kuului alkukesän kukkijoiden kohdennetut kartoitukset sekä tavanomaiset luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset. Sähkönsiirron maakaapelivaihtoehtojen (VEB1, VEB2, VEB3 ja VEB4) sekä 110 kV ilmajohtovaihtoehtojen (VEA1 ja VEA2) kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset tehtiin kesällä 2024. Selvitys tehtiin maakaapeleiden osalta 25 metrin säteellä, 110 kV ilmajohtoreiteillä 50 m säteellä ja 400 kV voimajohtolinjalla 100 m säteellä suunnitellun voimajohdon keskilinjasta.

Muuna lähtöaineistona käytettiin GTK:n paikkatietoaineistoja, valtakunnallisen metsien inventoinnin puustotietoja ja Metsäkeskuksen kuviotietoja. Ennen maastokäyntejä tehtiin valtakunnallisen metsien inventoinnin metsävaratietoihin perustuva kasvupaikkatulkinta sekä ilmakuva-, maastokartta- ja puustotulkinta, johon verrattiin maakunnallisen Zonation-aineiston arvoja. Esiselvityksessä tunnistettiin suunnittelualueilla sijaitsevat luontoarvoiltaan mahdollisesti huomionarvoiset alueet. Niiden perusteella rajattiin maastossa tarkemmin kartoitettavat alueet.

Selvitysalueen pinta-ala oli tuotantoalueen osalta noin 1206 ha ja sähkönsiirto-reittien osalta noin 393 ha. Tutkitut alueet olivat paikoin intensiivisen metsien käytön alueita, moneen otteeseen harvennettuja tai paikoin avohakattuja ja paikoin oli alueita, jotka olivat saaneet kehittyä pitkään rauhassa ja olivat tulleet intensiivisemmän käsittelyn kohteiksi vasta parin viime vuoden aikana.

Arviointimenetelmät

Arvioinnissa hyödynnetään Imperia-menetelmää. Alla käytetyt vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan kriteerit taulukoissa.

Taulukko 28.1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit kasvillisuuden ja luontotyyppien kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutus-kohteen herkkyys	**Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys**	**Alttius muutoksille**
Erittäin suuri	Kohteella on useita luonnonsuojelulain ja/tai vesilain perusteella suojeltuja luontotyyppejä. Kohteella on useita uhanalaisia luontotyyppejä (CR, EN, VU koko maassa tai alueellisesti). Kohteella esiintyy useita rauhoitettuja tai uhanalaisia kasvilajeja tai alueella on jonkin näihin kuuluvan lajin suuri esiintymä. Alueella esiintyy erityisesti suojeltavia tai EU:n luontodirektiivin liitteen IV suojelua vaativia kasvilajeja.	Rauhoitetut tai uhanalaiset kasvilajit tai elinympäristöt ovat hyvin herkkiä muutoksille ympäristössä. Kohdealue on kokonaan luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen ja ilman selvää ihmisen vaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole olemassa tai suojeltavissa valtakunnallisella tasolla. Alue on erittäin tärkeä laajemman ekologisen verkoston kannalta ja pirstoutumisen ehkäisemiseksi. Kohde on erittäin hitaasti palautuva tai palautumaton.
Suuri	Kohteella on luonnonsuojelulain ja/tai vesilain perusteella suojeltuja luontotyyppejä. Kohteella on uhanalaisia luontotyyppejä (CR, EN, VU koko maassa tai alueellisesti). Kohteella esiintyy rauhoitettuja tai uhanalaisia kasvilajeja.	Rauhoitetut tai uhanalaiset kasvilajit tai elinympäristöt ovat herkkiä muutoksille ympäristössä. Kohdealue on suurimmaksi osaksi luonnontilaista tai luonnontilaisen kaltaista ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisen selvää vaikutusta. Alue on tärkeä laajemman ekologisen verkoston kannalta ja pirstoutumisen ehkäisemiseksi. Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole maakunnallisella mittakaavalla

		olemassa tai suojeltavissa. Tyypillinen ulottuvuusalue on 10–100 km. Kohde on hitaasti palautuva.
Kohtalainen	Kohteella on koko maassa tai alueellisesti silmälläpidettäviä (NT) luontotyyppejä tai kasvilajeja. Kohteella on alueellisesti uhanalaisiksi arvioituja kasvilajeja.	Silmälläpidettävät tai alueellisesti uhanalaiset kasvilajit tai elinympäristöt ovat melko herkkiä muutoksille. Kohdealue on osaksi luonnontilaista tai luonnontilaisen kaltaista ja osaksi ilman ihmisen selvää vaikutusta. Kohde tukee alueiden kytkeytyneisyyttä ja ekologista verkostoa. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole paikallisesti olemassa tai suojeltavissa. Tyypillinen ulottuvuusalue on 1–10 km. Kohde on kohtalaisen hitaasti palautuva.
Vähäinen	Kohteella on uhanalaisuusarvioinnissa elinvoimaisiksi arvioituja kasvilajeja tai luontotyyppejä (LC). Kohteella on niin sanottua tavanomaista luontoa.	Kasvilajit tai elinympäristöt eivät ole erityisen herkkiä muutoksille. Kohdealue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä. Kohde ei ole erityisen tärkeä alueiden kytkeytyneisyydelle ja ekologisille verkostoille. Kohde on nopeasti palautuva.

Taulukko 28.2. Muutoksen suuruusluokan kriteerit kasvillisuuden ja luontotyyppien kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Taulukossa huomionarvoisia luontotyyppejä ovat luonnonsuojelulain ja vesilain luontotyypit sekä koko maassa tai alueellisesti uhanalaisuudeltaan CR (äärimmäisen uhanalaiset), EN (erittäin uhanalaiset), VU (vaarantuneet) tai NT (silmälläpidettävät) luontotyypit. Huomionarvoisia kasvilajeja ovat erityisesti suojeltavat lajit, luontodirektiivin liitteen IV lajit, rauhoitetut lajit ja uhanalaisuudeltaan CR, EN, VU tai NT lajit.

Muutoksen suuruus	**Voimakkuus ja suunta, alueellinen laajuus sekä ajallinen kesto**	**Alueellinen laajuus**	**Ajallinen kesto**
Erittäin merkittävä kielteinen	Hankkeen aiheuttamat kielteiset vaikutukset ovat erittäin suuria huomionarvoisille* luontotyypeille ja/tai kasvilajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle (esimerkiksi laatu- ja pinta-alamuutokset). Kasvilajisto tai lajien runsaussuhteet muuttuvat hyvin selvästi.	Hanke heikentää tai pirstoo erittäin selvästi (yli 80 % tuhoutuu tai häviää) huomionarvoisten* lajien elinympäristöä tai tuhoaa sen kokonaan. Huomionarvoisista* luontotyypeistä tuhoutuu tai heikentyy yli 80 %.	Vaikutus on erittäin pitkäaikainen (noin > 25 vuotta) ja palautumaton tai erittäin hitaasti palautuva.
Merkittävä kielteinen	Hankkeen aiheuttamat kielteiset vaikutukset ovat suuria huomionarvoisille* luontotyypeille ja/tai kasvilajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle (esimerkiksi laatu- ja pinta-alamuutokset). Kasvilajisto tai lajien runsaussuhteet muuttuvat selvästi. Hankkeen aiheuttamat kielteiset vaikutukset ovat erittäin suuria	Hanke heikentää tai pirstoo selvästi huomionarvoisten* lajien elinympäristöä tai tuhoaa siitä suurehkon osan. Huomionarvoisista* luontotyypeistä tuhoutuu tai heikentyy 40–80 %.	Vaikutus on pitkäaikainen (noin 10–25 vuotta) ja hitaasti palautuva.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta, alueellinen laajuus sekä ajallinen kesto	Alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
	tavanomaisille luontotyypeille ja/tai kasvilajeille ja niiden elinympäristöille.		
Kohtalainen kielteinen	Hankkeen aiheuttamat kielteiset vaikutukset ovat kohtalaisia huomionarvoisille* luontotyypeille ja/tai kasvilajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle (esimerkiksi laatu- ja pinta-alamuutokset). Hankkeen aiheuttamat kielteiset vaikutukset ovat suuria tavanomaisille luontotyypeille ja/tai kasvilajeille ja niiden elinympäristöille.	Huomionarvoisen* lajin elinympäristö heikkenee tai pirstoutuu osittain tai tuhoutuu osittain. Huomionarvoisista* luontotyypeistä tuhoutuu tai heikentyy 10–40 %.	Vaikutus kestää vuodesta useisiin vuosiin. Vaikutus on palautuva.
Vähäinen kielteinen	Hankkeen kielteiset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin luontotyyppeihin, kasvilajeihin tai niiden elinympäristöihin.	Elinympäristöä pirstoutuu vain vähän. Huomionarvoisista* luontotyypeistä tuhoutuu tai heikentyy alle 10 %.	Vaikutus on lyhytaikainen ja nopeasti palautuva.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin.	Ei vaikutusta kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin.	Ei vaikutusta tai vaikutus on välittömästi palautuva.
Myönteinen	Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia huomionarvoisille* luontotyypeille, kasvilajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle.		

Epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja luontotyypeistä olemassa olevan aineiston katsotaan olevan riittävä luotettavan arvioinnin tekemiseen. Arvioinnissa ei ole tunnistettu merkittäviä epävarmuustekijöitä.

28.3 Uhanalaiset tai muutoin arvokkaat kasvilajit ja luontotyypit

Selvitysalueilla ei havaittu luonnonsuojelulain mukaisia suojeltuja luontotyyppejä. Tuotantoalueelta ja sähkönsiirron alueilta löytyi uhanalaisia kasvilajeja. Osa lajeista on salassa pidettäviä ja niitä käsitellään erillisessä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 14b. Tuotantoalueelta löydettiin silmälläpidettäviä ja uhanalaisia luontotyyppejä, sekä vesilakikohteita.

28.3.1 Huomionarvoiset luontotyypit

Tuotantoalue

Huomionarvoiseksi kohteeksi on laskettu kohteet, jotka ovat joko luonnonsuojelulailla (5.1.2023/9) suojeltuja luontotyyppejä tai vesilailla (27.5.2011/587) suojeltuja luontotyyppejä tai luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa joko uhanalaisiksi tai silmälläpidettäviksi määriteltyjä luontotyyppejä. Huomionarvoisiksi on laskettu myös sellaiset luontotyypit, jotka ovat Suomen luontotyyppien

uhanalaisuus -julkaisussa (Kontula & Raunio 2018) määritetty koko Suomen tasolla uhanalaisiksi tai silmälläpidettäviksi, mutta Etelä-Suomen tasolla säilyviksi. Hankealue kuuluu Etelä-Suomen metsäkasvillisuusvyöhykkeelle. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 28.3) on koottuna tuotantoalueella havaittujen luontotyyppien lukumäärät ja niiden valtakunnallinen ja alueellinen uhanalaisuusluokka. Kohteet ovat esitetty kuvassa Kuva 28.1.

Tuotantoalueen sisäpuolella sijaitsevilla ojitetuilla suomuuttumilla esiintyy lettoja. Ojittamattomia nevoja alueella ei kuitenkaan esiinny. Alueen ojittamattomat suot ovat pitkälti tuotantoalueen pohjoisosassa sijaitsevan Pitkämaan kallioalueen ympäristön niukempiravinteisia piensoita. Tuotantoalueen metsistä huomattava osa on metsätalouden heikentämiä ja varttuneiden metsien määrä on pieni. Varsinaisia lehtoja alueella on ainoastaan pitkälle muuttuneina voimakkaasti ojitetuilla alueilla. Valtakunnallisesti uhanalaisia luonnontilaltaan luonnontilaisia tai vähän heikentyneitä luontotyyppejä havaittiin tuotantoalueen selvitysalueella 39 kohteessa. Uhanalaisia luontotyyppejä sisältävien kohteiden lisäksi tuotantoalueelta havaittiin 28 kohdetta, joissa on valtakunnallisesti silmälläpidettäviä luontotyyppejä. Alueella on myös eräs vesilain kohde (kohde 55).

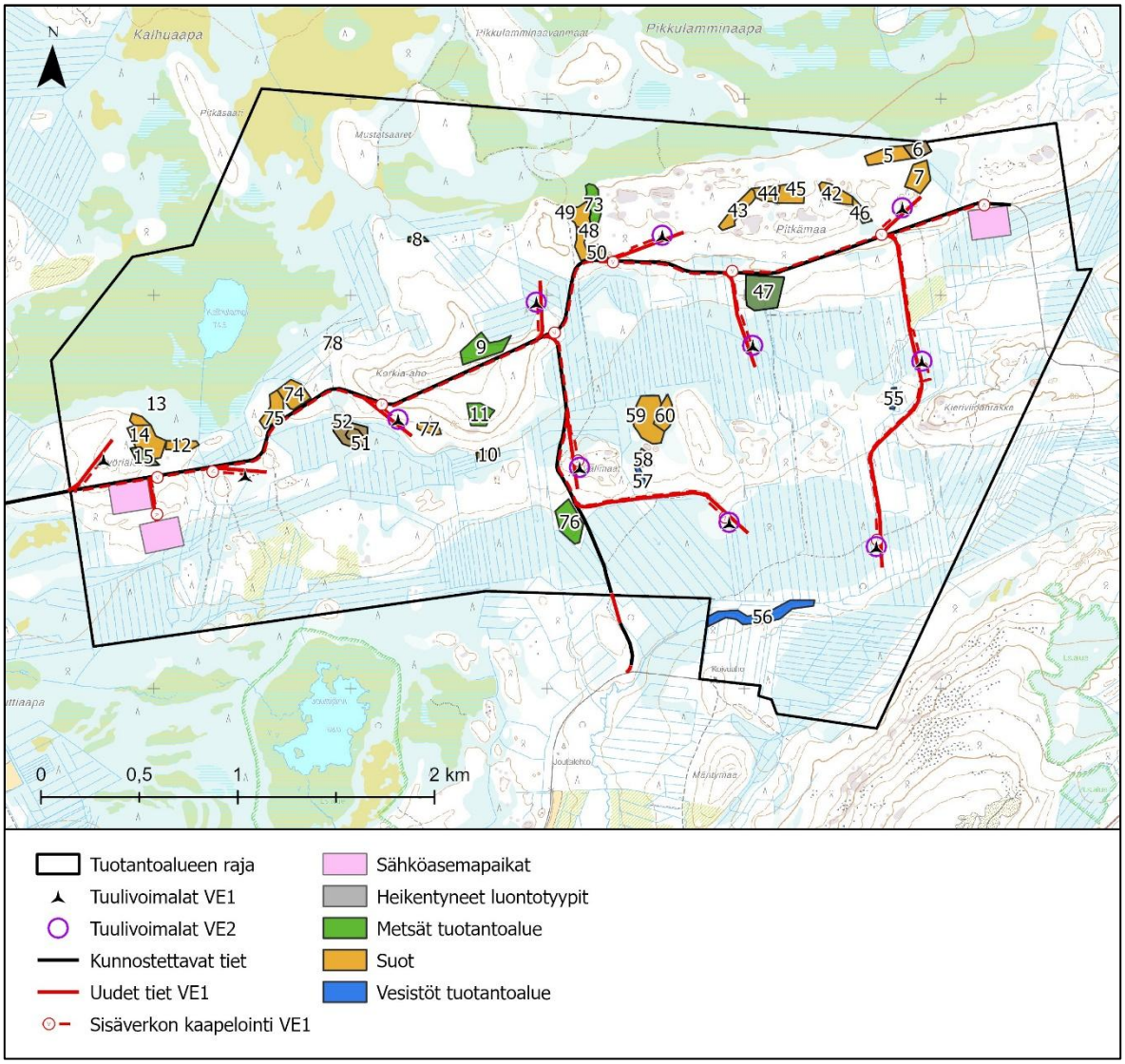
Taulukko 28.3. Huomionarvoiset luontotyypit tuotantoalueella. Kohteiden numerot vastaavat kuvan (Kuva 28.1) numerointeja.

nro	Luontotyyppi ja uhanalaisuus koko Suomi/Etelä-Suomi	Kuvaus	Luonnontilaisuus	Edustavuus
5	Ruohokorvet (VU/EN)	Yleisilmeeltään ja kenttäkerrokseltaan, kuten lettoräme mutta varsinaiset lettolajit puuttuvat. Mänty runsain, sekapuuna koivu ja kuusi. Kataja runsas. Ruohoja niukasti. Viettää loivasti aapasuolle päin.	Luonnontilainen	Hyvä
6	Ruohokorvet (VU/EN)	Heikosti ruohoinen reunakorpimuuttuma. Mänty, kuusi ja koivu lähes yhtä runsaat, joskin metsätalous suosinut mäntyä. Omaa mätäs-rimpi -mosaiikin, vaikka vettä ei painanteissa ole (kausirimpinen). Mätäs- ja juurakkopinnoilla mustikkaa, puolukkaa, variksenmarjaa.	Heikentynyt	Kohtalainen
7	Isovarpurämeet (NT/VU)	Mäntyvaltainen räme. Sekapuuna koivu ja kuusi niukkana. Vaivaiskoivu runsain. Lisälajeina juolukka ja suopursu. Reunoilla vaihettumalla variksenmarjaa ja kanervaa. Muut lajit suokukka, variksenmarja, tupasvilla ja hilla. Liki mättäätön. Lähenee tupasvillarämeitä.	Luonnontilainen	Kohtalainen
8	Tuoreet keskiravinteiset lehdot VU/VU	Kuusi- ja koivuvaltainen lehtoreuna, joka vaihettuu suoksi. Talousmetsää. Mänty, kataja ja harmaaleppä lisälajeina.	Heikentynyt	Kohtalainen
9	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Tuore kuusivaltainen kangas, jossa paikoin lehtolajeja niukkana (laikkuina, mm. metsäkurjenpolvi). Lahopuuta, kuusimaapuita niukasti, joskus avohakattu. Muutamia iäkkäitä kuusia. Sekapuuna koivu, raita ja mänty. Latvuskerros moni-ikäinen.	Vähän heikentynyt	Kohtalainen
10	Ruohokorvet VU/EN	Muuttuma. Puusto joskus uudistettu, nyt varttunut mäntyvaltainen sekapuusto. Kuusi, koivu, kataja. Pinnoiltaan kuivunut, mätäsväleissä paikoin vielä märkää. Ennallistamiskelpoinen, muuttuneisuus vähäistä. Niukkaruohoinen.	Heikentynyt	Hyvä
11	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Iäkkäämpiä mäntyjä sisältävä kangassaareke. Sekapuusto. Kuusivaltainen, koivu, mänty ja haapa niukkana sekapuuna. Kuusilahopuujatkumo, ei järeinä.	Vähän heikentynyt	Kohtalainen

nro	Luontotyyppi ja uhanalaisuus koko Suomi/Etelä-Suomi	Kuvaus	Luon-nonti-laisuus	Edustavuus
		Latvuskerros moni-ikäinen, mutta vanhaa kantoa näkyvissä (poimintahakkuut).		
12	Ruohokorvet (VU/EN)	Osin mättäinen aapasuon puustoinen ja monilajinen reunakorpi. Kivennäismaan puolella mustikkakorpea, ulompi mättäinen ja niukkaruohoinen. Mätäsväleissä lähes märkäpintaa.	Luon-nontilainen	Hyvä
13	Lettorämeet (VU/CR)	Matalaturpeinen, melko tasainen reunasuo. Mänty runsain, kuusi ja koivu yhtä runsaita. Puusto joskus uudistettu.	Luon-nontilainen	Hyvä
14	Lehtokorvet (VU/EN)	Sekapuustoinen reunakorpi. Pääpuulajeina koivu ja kuusi. Sekapuina kataja, harmaaleppä ja paikoin pajut. Mättäinen, kosteita välipintoja, keväisin märkäpintoina. Pensaskerros melko runsas (kataja ja lehtipuiden taimet). Puusto uudistettu joskus.	Vähän heiken-tynyt	Hyvä
15	Tuoreet runsasravinteiset lehdot EN/EN	40-vuotiasta sekametsää. Talousmetsä, harvennettu, seassa muutamia ylismäntyjä. Ei lahopuuta. Melko runsaasti harvennusjätettä. Tuoreen lehdon lajit runsaita. Paikoin sudenmarja ja näsiä.	Heiken-tynyt	Kohtalainen
42	Sararämeet VU/EN	Kauttaaltaan jouhisaravaltaista, välipintaista sararämettä. Puusto joskus uudistettu, eteläosissa kangaskorpisia/korpisia laiteta. Vesitalous luonnontilainen.	Vähän heiken-tynyt	Hyvä
43	Lyhytkorsirämeet NT/VU	Valtaosin rämeistä, matalaturpeista reunaa mutta keskiosissa kapeita nevamaisia pintojakin. Puusto aikoinaan hakattu, mutta vesitaloudeltaan luonnontilainen.	Vähän heiken-tynyt	Hyvä
44	Korpirämeet EN/EN	Mänty pääpuulaji, kuusi ja koivu runsaita. Järvikorte, suovarvut, hilla, pallosara melko runsas, tupasvilla, pajut, kalvakkarahkasammal, kastikat. Harvinaisena äimäsara. Vaihettuva tyyppi (nevojen ja korpien ja rämeiden lajeja). Puusto uudistettu, vesitalous luonnontilainen.	Luon-nontilainen	Hyvä
45	Lyhytkorsirämeet NT/VU	Jatkumoa kuviolle 44 mutta vähälajisempaa ja nevapintoja runsaammin. Mäntyvaltainen. Reunoilla pallosararämettä (ei kuvioitu).	Luon-nontilainen	Hyvä
46	Korpirämeet EN/EN	Puustoltaan nuorta. Mänty runsain, koivu ja kuusi runsaita. Järvikorte, suopursu, metsävarvut, hilla, korpikastikkaa reunoilla, harmaaleppä, maariankämmekkä. Muutama kelo.	Vähän heiken-tynyt	Hyvä
47	Tuoreet runsasravinteiset lehdot EN/EN	Kuusivaltainen talousmetsä, ei lahopuuta juurikaan. Lehtolajeja melko runsaasti ja vaihettuu lettomuuttumaksi ojitetun suoaltaan reunalla. Monin paikoin lehtoisuus peittävää. Ajoura halkaisee kuvion.	Heiken-tynyt	Kohtalainen
48	Isovarpurämeet NT/VU	Mäntyvaltainen ja suovarpuinen kenttäkerros. Runsain suopursu. Puusto joskus uudistettu.	Vähän heiken-tynyt	Hyvä
49	Sararämeet VU/EN	Mäntyvaltainen räme, jossa märkäpintaakin. Lajisto pääosin rämelajeja ja muutamia mesotrofialajeja. Eutrofiaa vain niukasti aapasuon reunalla	Luon-nontilainen	Hyvä

nro	Luontotyyppi ja uhanalaisuus koko Suomi/Etelä-Suomi	Kuvaus	Luonnontilaisuus	Edustavuus
		sammalistossa. Puusto joskus uudistettu, kohtalainen, muutamia lahopuita.		
50	Kangaskorvet EN/CR	Kuusivaltainen ja matalaturpeinen tuoreen lehdon soistuma/kangaskorpi. Puusto nuorehkoa/varttunutta.	Vähän heikentynyt	Hyvä
51	Rimpiletot VU/CR	Ojitusten muuttama ja kuivumistilassa. Muuttunut välipintaisemmaksi ja ruovikoitumassa. Lettolierosammal edelleen runsas. Ojat syviä.	Heikentynyt	Kohtalainen
52	Välipintaletot EN/CR	Muuttunutta ja ojitettua lettonevaa. Ruovikoitumassa ja muuttumaa. Välipintaisuus vallitseva.	Heikentynyt	Kohtalainen
55	Havumetsävyöhykkeen latvapurot NT/VU	Voimakkaasti harvennushakatun alueen uomaltaan luonnontilainen uoma. Meanderoi ja uoma on melko syvä ja jyrkkäreunainen. Lyhyt osuus, joka jatkuu ojituksina. Uoman leveys noin 1 metri, vesipinta kapeampi, selvä virtaus pohjalla. Vesilain mukainen pienvesikohde.	Vähän heikentynyt	Kohtalainen
56	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet VU/EN	Uomaltaan pääosin luonnontilainen joki. Hiekkamaapohjaa valtaosin ja uoma syvällä, jyrkät reunat. Pohja hiekkaa ja humusta. Matala, mutta virtaus on selvä. Uoma noin 2–3 m leveä, meanderoiva. Metsät talousmetsiä. Reunoilla lehtomuuttumaa.	Vähän heikentynyt	Hyvä
57	Havumetsävyöhykkeen norot DD/DD	Pohjoispuolisen suon valumanoro. Osittain kivien alla ja hakattua/uudistettua. Kuvion alapuolella koneurien rikkomaa, eikä uoma enää ole entisensä. Ajouria myös kuviolla, ei vesilain mukainen kohde.	Vähän heikentynyt	Kohtalainen
58	Ruohokorvet VU/EN	Puustoltaan luonnontilainen korpi, jonka länsireunalla tuoreita laajoja kaivuita. Luhtainen ja rimpinen eteläosistaan.	Vähän heikentynyt	Hyvä
59	Lyhytkorsirämeet NT/VU	Reunoilta kuivahtanut oligotrofinen lyhytkorsirämemuuttuma. Vaivaiskoivu runsastunut. Paikoin entisiä rimpimäisiäkin pintoja juotilla.	Vähän heikentynyt	Kohtalainen
60	Minerotrofiset lyhytkorsinevat NT/VU	Ollut rimpistä nevaa alun perin. Kuivahtanut ja osin rahkoittunut ajan myötä (vanhojen ilmakuvien tarkastelu).	Vähän heikentynyt	Kohtalainen
73	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat NT/VU	Metsäalueen edustavin osa, jossa länsilaiteella muutamia suonreunahaapoja ja aihkeja. Keloja suon reunalla maapuina. Muu osa aikoinaan harvennettua, eikä lahoa juuri ole. Ylispuusto mäntyä. Paikoin kivikkoista/kallioistakin.	Vähän heikentynyt	Hyvä
74	Kangaskorvet EN/CR	Matalaturpeinen, harvennushakattu kasvuvaiheen kuusivaltainen kangaskorpi. Suokasvillisuus säilynyt. Mosaiikkimainen ja reunoilla ruohoisuutta, ei aitokorpea.	Vähän heikentynyt	Kohtalainen
75	Isovarpurämeet NT/VU	Talousmetsänä ollut kasvuvaiheen rämettä, osin kangasrämettä. Sisältää katajaisen keskiosan, jossa ei lettoisuutta tai ruohoisuutta. Siniheinää. paikoin. Osa harvennettu ja suokasvillisuus säilynyt. Lähenee kangasrämeitä.	Vähän heikentynyt	Kohtalainen

nro	Luontotyyppi ja uhanalaisuus koko Suomi/Etelä-Suomi	Kuvaus	Luonnontilaisuus	Edustavuus
76	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat NT/VU	Kuusivaltainen tuore kangas. Muutamia lahopuita, puusto paikoin harvahko. Erottuu silti tavanomaisesta talousmetsästä.	Vähän heikentynyt	Kohtalainen
77	Ruohokorvet VU/EN	Talousmetsän hyvin matalaturpeinen ruohokorpilaikku. Ei kovin edustava ja osin kivennäismaan reunaa. Ylismännikkö ja alikasvossekapuusto.	Vähän heikentynyt	Kohtalainen
78	Ruohokangaskorvet EN/CR	Suolajistoa niukasti ja metsäsammalet monin paikoin vallitsevia. Matalaturpeinen ja paikoin lettokangaskorpinen jopa. Laikkuna löydetty 2021 rassisammalta, jota ei nyt löydetty.	Luonnontilainen	Hyvä



Kuva 28.1. Tuotantoalueen huomionarvoiset luontotyyppikohteet.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirronvaihtoehtojen selvitysalue on pääosin metsätalouden piirissä olevia eriasteisesti käsiteltyjä metsiä. Vaikka alueita on käsitelty, kasvaa niillä edelleen huomionarvoista lajistoa.

Sähkönsiirron alueella havaittiin valtakunnallisesti uhanalaisia luonnontilaltaan luonnontilaisia tai vähän heikentyneitä luontotyyppejä 21 kohteessa. Uhanalaisia luontotyyppejä sisältävien kohteiden lisäksi sähkönsiirronvaihtoehtojen selvitysalueelta havaittiin 16 kohdetta, joissa on valtakunnallisesti silmälläpidettäviä luontotyyppejä.

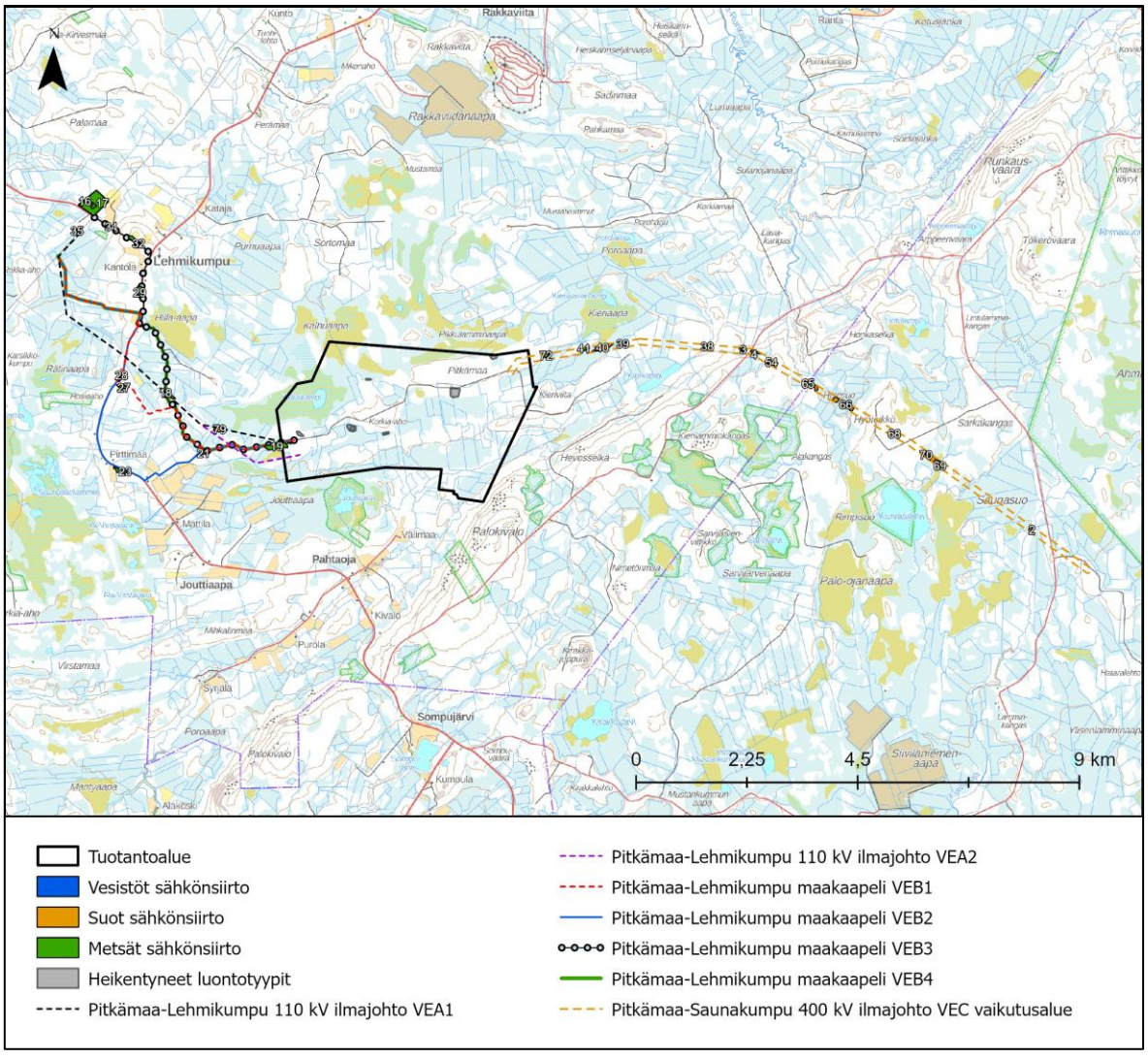
*Taulukko 28.4. Sähkönsiirronvaihtoehtojen huomionarvoiset luontokohteet. Luontotyyppien uhanalaisuusluokista käytetyt lyhenteet ovat: CR=äärimmäisen uhanalainen, EN=erittäin uhanalainen, VU=vaarantunut. Lisäksi NT=silmälläpidettävä, LC=elinvoimainen ja DD=puutteellisesti tunnettu. Vesilakikohteet on merkitty asterixilla *. Kohteiden numerot vastaavat kuvien (Kuva 28.2 - Kuva 28.4) numerointeja.*

nro	Luontotyyppi ja uhanalaisuus koko Suomi/Etelä-Suomi	Kuvaus	Luonnontilaisuus	Edustavuus
1	Ruohokorvet VU/EN	Edustava puronvarsikorpi. Puron varrella luhtainen ja saramättäinen. Ruohoja yleisesti mutta harvakseltaan. Kuusi- ja koivuvaltainen, pökkelöitä on.	Luonnontilainen	Hyvä
2	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet * VU/EN	Luonnontilainen uoma, noin 4 m leveä ja virtaus selvä. Ojia uomaan.	Luonnontilainen	Hyvä
3	Tuoreet runsasravinteiset lehdot EN/EN	Määritetty ylätason mukaan. Aurattu ja ojitettu talousmetsä, 40–50-vuotias. Koivu, kuusi valt. Ruohoisuus vallitsevaa.	Heikentynyt	Heikko
4	Kangaskorvet EN/CR	Varpukangaskorpea, ojat umpeutuneet, muuttuma. Puusto 60-vuotiasta. Mäntyvaltainen, sekapuuna koivu. Reunoilla kevyttä hakkuuta.	Heikentynyt	Heikko
16	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat NT/VU	Tarkista kuviointi tuoreelta ilmakuvalta. Ojitettu mänty-kuusi-koivu sekametsä. Saanut kehittyä rauhassa edellisen hakkuun jälkeen. Eri-ikäistä, tiheää, paikoin kohtuullisen paljon lahopuuta sekä maa- että pystylahoa ja lisää on tulossa.	Vähän heikentynyt	Hyvä
17	Kuivat keskiravinteiset lehdot NT/NT	Kaakkoisosassa ojitettua nuorta kuusta ja koivua kasvavaa lehtoa/lehtokorpea. Talvella harvennettu. Itäosassa keskellä tehty avohakkuu, jossa aluspuusto jätetty kasvamaan. Tämäkin ojitettua, puolukka vallitseva. Puolukkaturvekangas.	Heikentynyt	Kohtalainen
18	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat NT/VU	Luonnontilaisen kaltainen kuusivaltainen varttunut metsä. Runsaasti haapaa ja koivua, eri-ikäistä, vanhat kannot pehmeitä. Vanhoja palokantoja. Osa kuusista iäkkäitä. Vanhoja koivuja. Lahopuuta jonkin verran ja erirakenteista.	Vähän heikentynyt	Hyvä
19	Tuoreet runsasravinteiset lehdot (EN/EN)	Luonnontilaisen kaltainen nuori kuusivaltainen lehto. Syntynyt keveän äestyksen seurauksena ja saanut kehittyä rauhassa. Lahopuuta muodostumassa. Puuston ikä noin 60–70 vuotta.	Luonnontilainen	Hyvä
20	Tuoreet keskiravinteiset lehdot (VU/VU)	Kuusivaltainen talvella harvennettu varttunut talousmetsä. Ojia.	Vähän heikentynyt	Kohtalainen
21	Kuivat keskiravinteiset lehdot (NT/NT)	Nuori mäntyvaltainen talousmetsä.	Vähän heikentynyt	Hyvä
22	Tuoreet runsasravinteiset lehdot (EN/EN)	Nuori sekametsää harvennettu.	Vähän heikentynyt	Hyvä

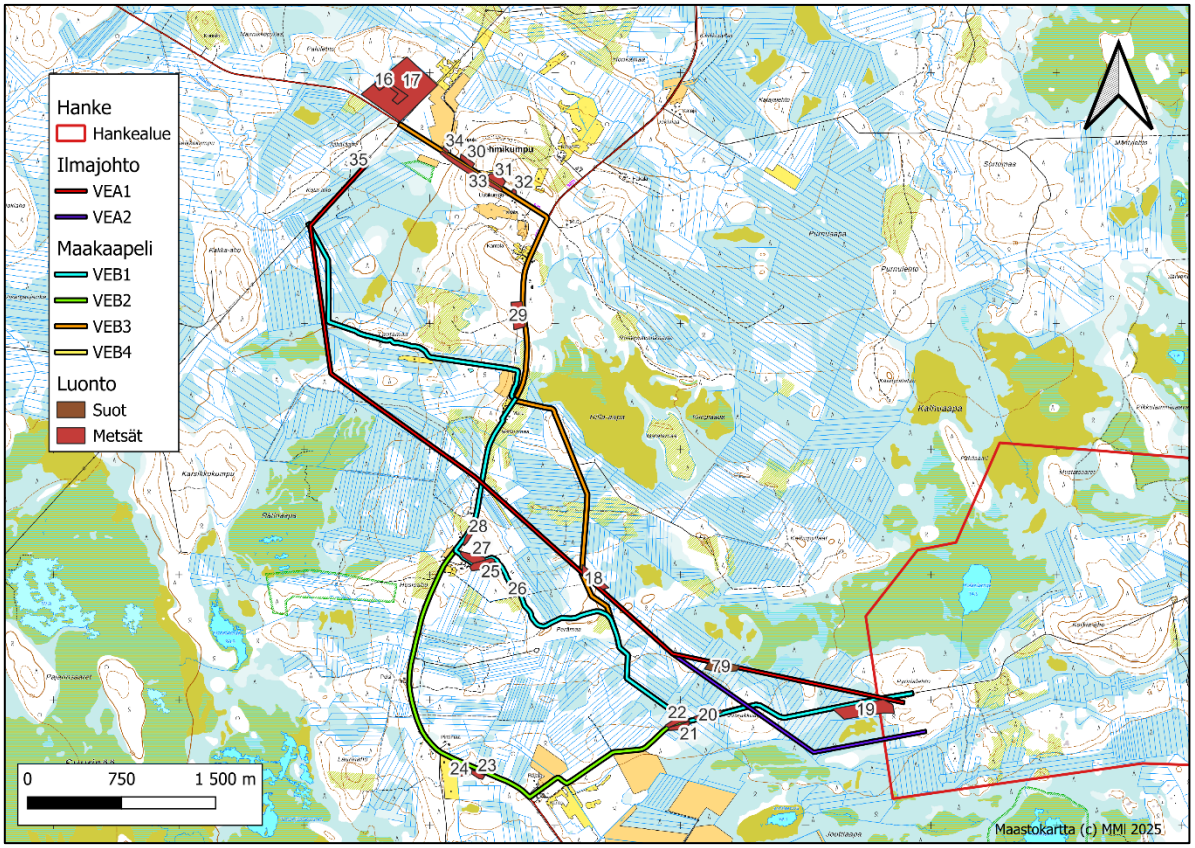
nro	Luontotyyppi ja uhanalaisuus koko Suomi/Etelä-Suomi	Kuvaus	Luon-nonti-laisuus	Edus-tavuus
23	Nuoret lehtomaiset kankaat (VU/VU)	Talousmetsä, runsaasti katajaa, mäntyvaltaista, seassa kuusta ja koivua.	Vähän heiken-tynyt	Hyvä
24	Varttuneet lehtipuuval-taiset lehtomaiset ja tuoreet kankaat (VU/VU)	Talousmetsä, jota ei ole käsitelty viime aikoina. Paikoin tuoretta kangasta. Runsaasti katajaa. Mäntyvaltaista, seassa kuusta, koivua. Hieman eri-ikäistä. Vähän pieni-läpimittaista lahopuuta.	Vähän heiken-tynyt	Hyvä
25	Vanhat havupuuvaltai-set tuoreet kankaat (EN/EN)	Noin10-15 m tiestä runsaasti lehtomaista laikkuja. Har-vennuksesta jo aikaa, paikoin runsaasti katajaa.	Vähän heiken-tynyt	Hyvä
26	Varttuneet havupuu-valtaiset tuoreet kan-kaat (NT/VU)	Noin 10–15 m etäisyydellä tiestä muuttuu lehto-maiseksi. Harvennettua talousmetsää.	Vähän heiken-tynyt	Hyvä
27	Vanhat havupuuvaltai-set tuoreet kankaat (EN/EN)	Talousmetsä, harvennuksesta jo aikaa. Lehtomaisia laikkuja runsaasti. Kuusi-mänty, runsaasti haapaa, koi-vua vähän. Vähän eri-ikäistä, ei juuri lahopuuta.	Vähän heiken-tynyt	Hyvä
28	Varttuneet havupuu-valtaiset lehtomaiset kankaat (EN/EN)	Pohjoisosassa karumpaa kuivahkoa kangasta. Eteläpäässä nuorta lehtomaista kangasta ojitettu. Keskellä varttunutta lehtomaista kangasta. Kuusivaltainen, se-assa haapaa ja isoa raitaa. Tien lähellä suhteellisen luonnontilaista. Kerroksellisuutta on, ei juuri laho-puuta. Hyvin pieni ala.	Vähän heiken-tynyt	Hyvä
29	Nuoret lehtomaiset kankaat (VU/VU)	Saanut kehittyä rauhassa, ei käsitelty. On eri-ikäistä, raitaa, isoja haapoja. Lahopuuta vielä vähän.	Vähän heiken-tynyt	Hyvä
30	Vanhat havupuuvaltai-set lehtomaiset kan-kaat (EN/EN)	Tien läheinen alue on harvennettu hyvin harvaan asen-toon, ajouria ja hakkuujätettä mahdollisilla kasvupai-koilla. Mänty-kuusi-koivu sekametsää jäljellä.	Vähän heiken-tynyt	Kohta-lainen
31	Vanhat havupuuvaltai-set lehtomaiset kan-kaat (EN/EN)	Hieno kuusikko. Hieman eri-ikäistä, isoja haapoja. Ti-heä. Ei juuri lahopuuta. Ikä noin 90 vuotta.	Vähän heiken-tynyt	Hyvä
32	Vanhat havupuuvaltai-set lehtomaiset kan-kaat (EN/EN)	Pieni saareke tien ja juuri harvennetun välissä. Tiheä, luonnontilainen. Kuusivaltainen, myös isoja koivuja ja mäntyä.	Vähän heiken-tynyt	Hyvä
33	Varttuneet havupuu-valtaiset lehtomaiset kankaat (EN/EN)	Harvennettua varttunutta mänty-kuusi sekametsää, paikoin nuorempaa. Paikoin hieman lahopuuta.	Vähän heiken-tynyt	Hyvä
34	Nuoret lehtomaiset kankaat (VU/VU)	Pieni rehevä laikku, jossa kielo, kataja, talvikkeja, mesi-angervo, metsäliekosammal, metsäkurjenpolvi vallitse-vina.	Vähän heiken-tynyt	Hyvä
35	Varttuneet kuivahkot kankaat (VU/EN)	Vanhoja kantoja, pehmenemässä. Hieman eri-ikäistä. Ei lahopuuta. Paikoin katajaa. Haapaa ja koivua, mäntyä, pääosin kuusia, puuston ikä arviolta yli 100 vuotta.	Vähän heiken-tynyt	
36	Havumetsävyöhykkeen latvapurot * NT/VU	Valtaosin luonnontilaisesti tai luonnontilaisen kaltainen uoma. Jos joskus suoristettu, sitä ei enää erota. Mean-deroi. Vanhan, entisen uoman meanderointijäänteitä länsipuolella. Hiekkamaata. Selvitysalueen ulkopuolella suoristettua uomaa.	Vähän heiken-tynyt	Hyvä
37	Varttuneet havupuu-valtaiset lehtomaiset kankaat NT/NT	Kuusivaltainen, jonkin verran lahopuuta, pääasiassa pienlahoa. Kenttäkerros ruohovaltaista tai osin niukka-lajista.	Vähän heiken-tynyt	Hyvä

nro	Luontotyyppi ja uhanalaisuus koko Suomi/Etelä-Suomi	Kuvaus	Luonnontilaisuus	Edustavuus
38	Kangaskorvet EN/CR	Kuusivaltainen kangaskorpi. Voi olla osin soistumaa.	Vähän heikentynyt	Hyvä
39	Rimpinevat LC/EN	Mesotrofinen rimpineva. Reunat puustoittuneet (ei kuvioitu) ojituksen johdosta ja suovarvut näkyvästi runsastuneet. Rimpiosat säilyneet vielä melko hyvin. Välipintaisuuttakin. Puusto ei erityisen edustava, taimettumista.	Vähän heikentynyt	Kohtalainen
40	Rimpinevat LC/EN	Mesotrofinen puuton aapasuo. Keskiosat upottavia, laiteet ennemmin välipintaisia. Vesitalous säilynyt.	Vähän heikentynyt	Hyvä
41	Tuoreet runsasravinteiset lehdot EN/EN	Ojitettu ja muuttunut. Pääosin ojien välistä aluetta. Silti ei ole ilmeisesti alun perinkään ollut suota. Puusto kasvatusvaiheen kuusisekametsää. Monilajista. Paikoin kuusikko tiheää.	Heikentynyt	Kohtalainen
53	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat NT/VU	Luonnontilaisen kaltaisesti kehittynyt alue valtaosin. Lahopuita ja kallionreunalla kelojakin ja vanhoja mäntyjä. Lehtolajilaikkuja (mm. metsäkurjenpolvi) ja lehtoa tien varrella selvemminkin pienialaisesti. Kuusivaltainen ja edustava kohde.	Vähän heikentynyt	Hyvä
54	Varttuneet kuivahkot kankaat VU/EN	Karukkokangasta vain laikkuina. Jonkinasteista kulumaa paikoin metsätaloudesta tai muusta alueella liikkumisesta. Ei juuri lahopuuta, varttunut puusto.	Heikentynyt	Heikko
61	Kangaskorvet EN/CR	Vähän heikentynyt ojituksen myötä. Puuston kasvua lukuun ottamatta edelleen kangaskorpea.	Vähän heikentynyt	Hyvä
62	Kangasrämeet VU/EN	Luonnontilaisen kaltainen, ojitukset eivät näy kasvillisuudessa.	Luonnontilainen	Hyvä
63	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat NT/VU	Aikoinaan harvennettu iäkkäämpi kangas. Lahopuuta melko niukasti. Kuusi-koivusekametsää.	Vähän heikentynyt	Kohtalainen
64	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat NT/VU	Jatkumoa edelliselle, puron länsipuolen kuviolle.	Vähän heikentynyt	Hyvä
65	Havumetsävyöhykkeen latvapurot * NT/VU	Kuvioiden 63 ja 64 välinen puro. Luonnontilainen kivikkoinen uoma, 2–3 metriä leveä ja virtaus selvä. Arvokas purokohde. Lettoisuutta ylävirran puoleisella suonotkelmalla eli selvitysalueen länsipuolen ojitettu suo ollut tn. lettorämettä/lettoa.	Luonnontilainen	Erinomainen
66	Havumetsävyöhykkeen latvapurot * NT/VU	Luonnontilainen uoma ja reunakorpi (kuvio 1). 1 m leveä, virtaus selvä.	Luonnontilainen	Erinomainen
67	Korpirämeet EN/EN	Mahdollisesti tupasvillarämemuttumaa. Ojitettu mutta muuttuneisuus epäselvä ja suokasvit vallitsevat. Tasapintaista reunasuota.	Vähän heikentynyt	Kohtalainen
68	Minerotrofiset lyhytkorsinevat NT/VU	Reunoilta ojitusten rahkoittama puuton neva. Keskiosa lyhytkortinen aidosti.	Vähän heikentynyt	Kohtalainen
69	Minerotrofiset lyhytkorsinevat NT/VU	Mahdollisesti hieman kuivahtanut itäreunan ojitusten takia. Rimpisemmät pinnat kuivahtaneet ja jänteet rahkoittuneet. Silti ei selviä muutoksia.	Vähän heikentynyt	Kohtalainen

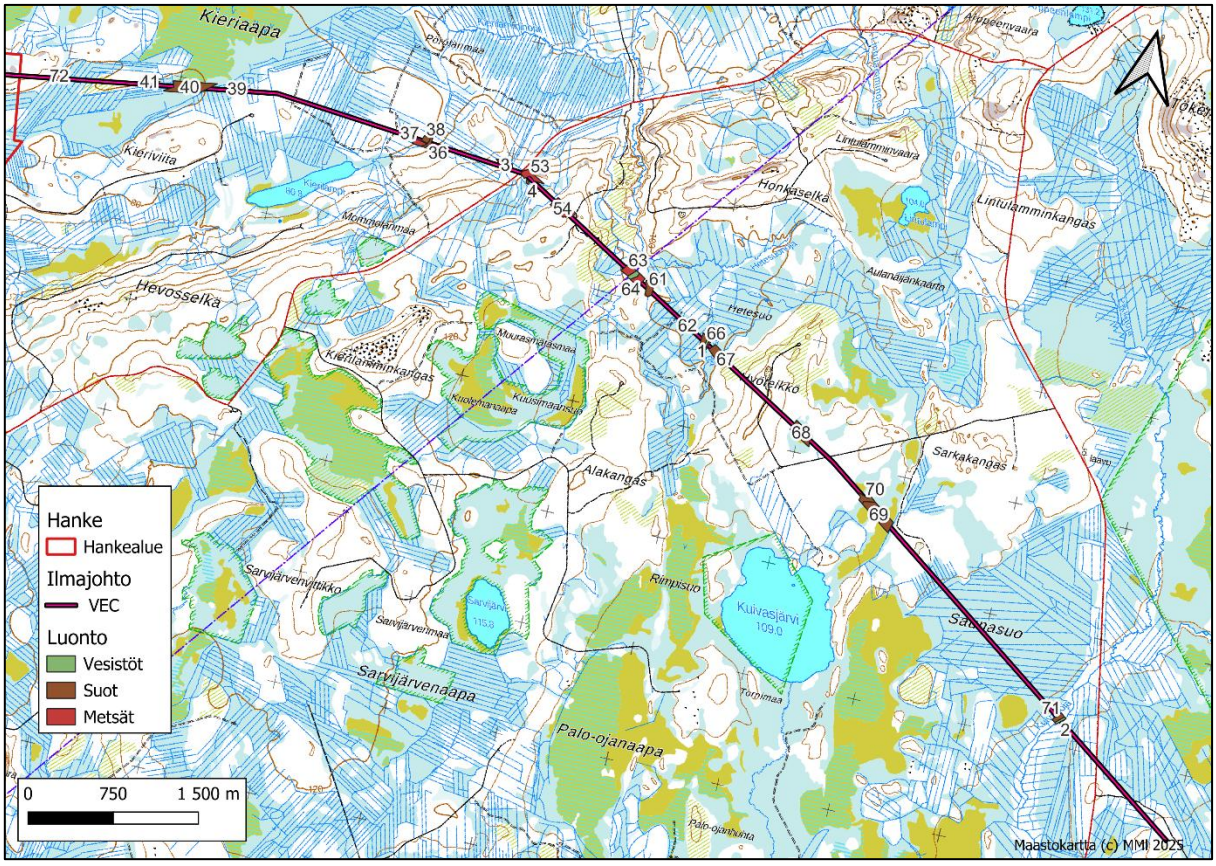
nro	Luontotyyppi ja uhanalaisuus koko Suomi/Etelä-Suomi	Kuvaus	Luon-nonti-laisuus	Edus-tavuus
69	Minerotrofiset lyhyt-korsinevat NT/VU	Mahdollisesti hieman kuivahtanut itäreunan ojitusten takia. Rimpisemmät pinnat kuivahtaneet ja jänteet rah-koittuneet. Silti ei selviä muutoksia.	Vähän heiken-tynyt	Kohta-lainen
70	Isovarpurämeet NT/VU	Rahkaista aapasuon reunan isovarpurämettä.	Vähän heiken-tynyt	Kohta-lainen
71	Ruohokorvet VU/EN	Luhtaista nevakorpea ja aivan jokivarsi olisi oikeammin luhtaa. Kivennäismaata ulompana. Tavanomaisia lajeja. Talousmetsän kaltainen puusto.	Vähän heiken-tynyt	Kohta-lainen
72	Varttuneet havupuu-valtaiset lehtomaiset kankaat NT/NT	Kuusivaltainen. Muutama maalahopuu mutta talous-metsää, jossa jonkinasteinen kerroksellisuus. Ruohot peittäviä paikoin.	Heiken-tynyt	Kohta-lainen
79	Rimpinevarämeet LC/EN	Muuttumaa ja ojitettu, rimpiosat kuivahtaneet. Oligot-rofista kauttaaltaan ja suovarvut runsastuneet.	Vähän heiken-tynyt	Kohta-lainen



Kuva 28.2. Sähkönsiirtovaihtoehtojen huomionarvoiset luontokohteet.



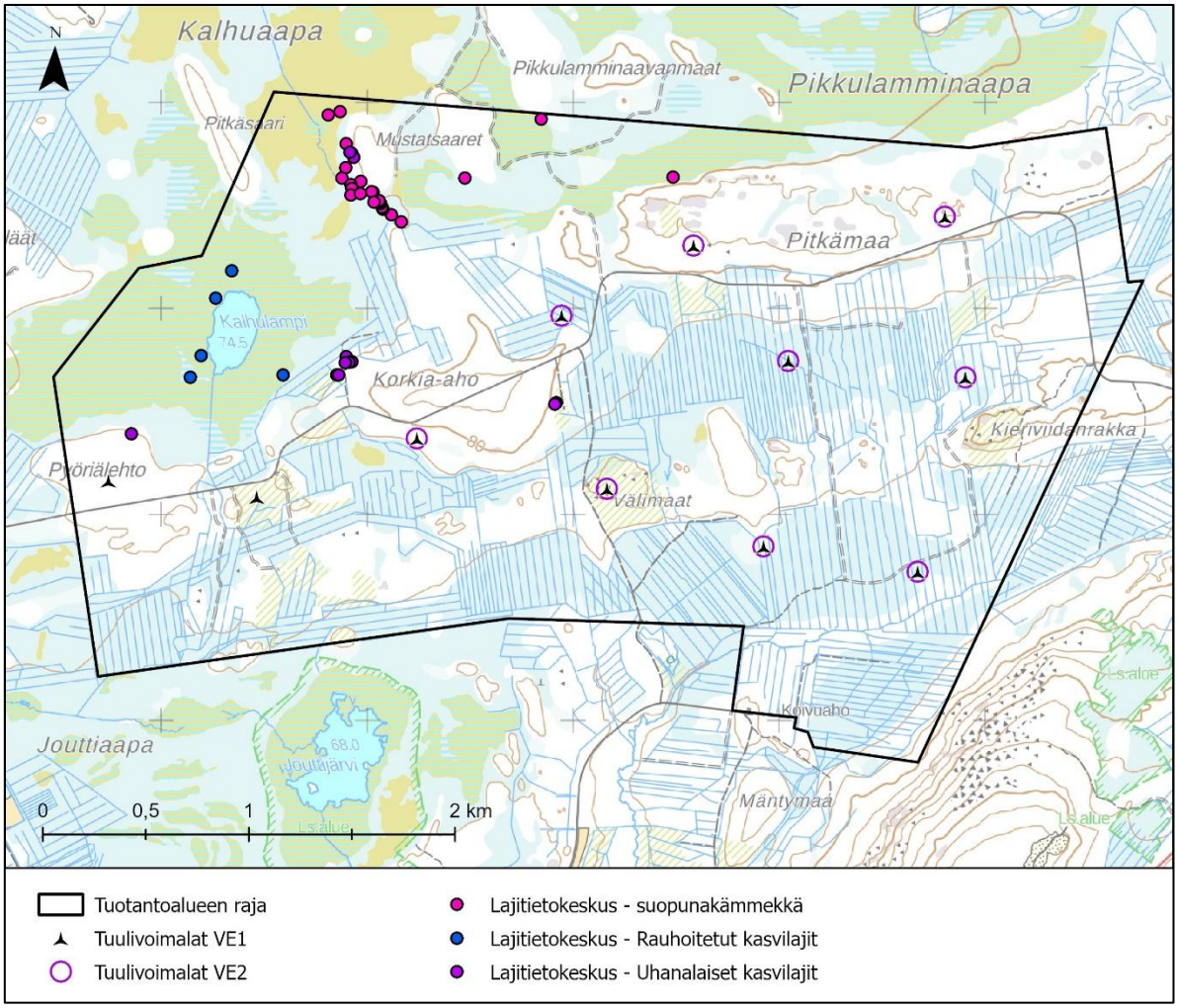
Kuva 28.3. Sähkönsiirtovaihtoehtojen huomionarvoiset luontotyyppikohteet länsiosassa.



Kuva 28.4. Voimajohtoalueen huomionarvoiset luontotyyppikohteet itäosassa.

28.3.2 Huomionarvoiset kasvilajit

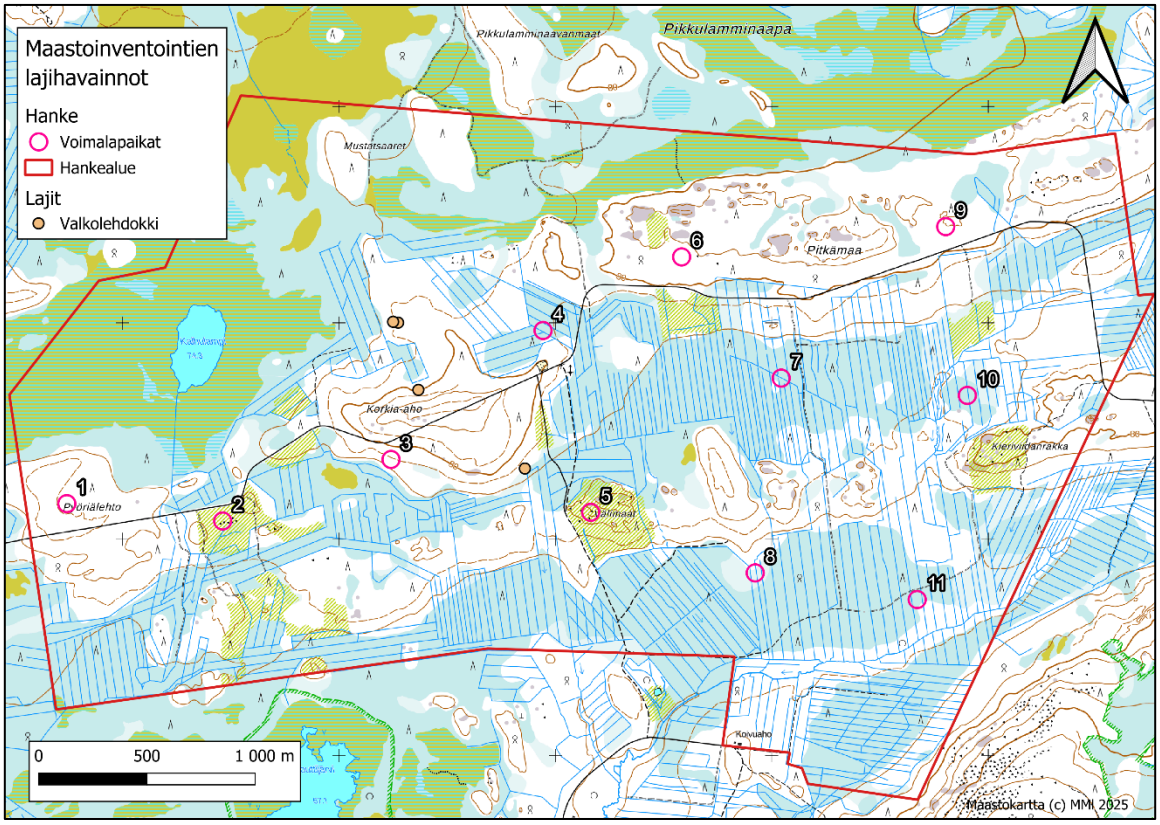
Tuotantoalueella ja sen lähialueella on lajitietokeskuksen lajihavaintotietoihin tallennettu runsaasti aiempia havaintoja huomionarvoisista lajeista alueen pohjoisosien Kalhulampi-Pikkulamminaavan välisellä alueella. Havaittuja lajeja olivat suopunakämmekkä (Dactylorhiza incarnata, NT) ja kaksi sensitiivistä lajia.



Kuva 28.5. Lajitietokeskuksen kasvilajihavainnot (Laji.fi 2025).

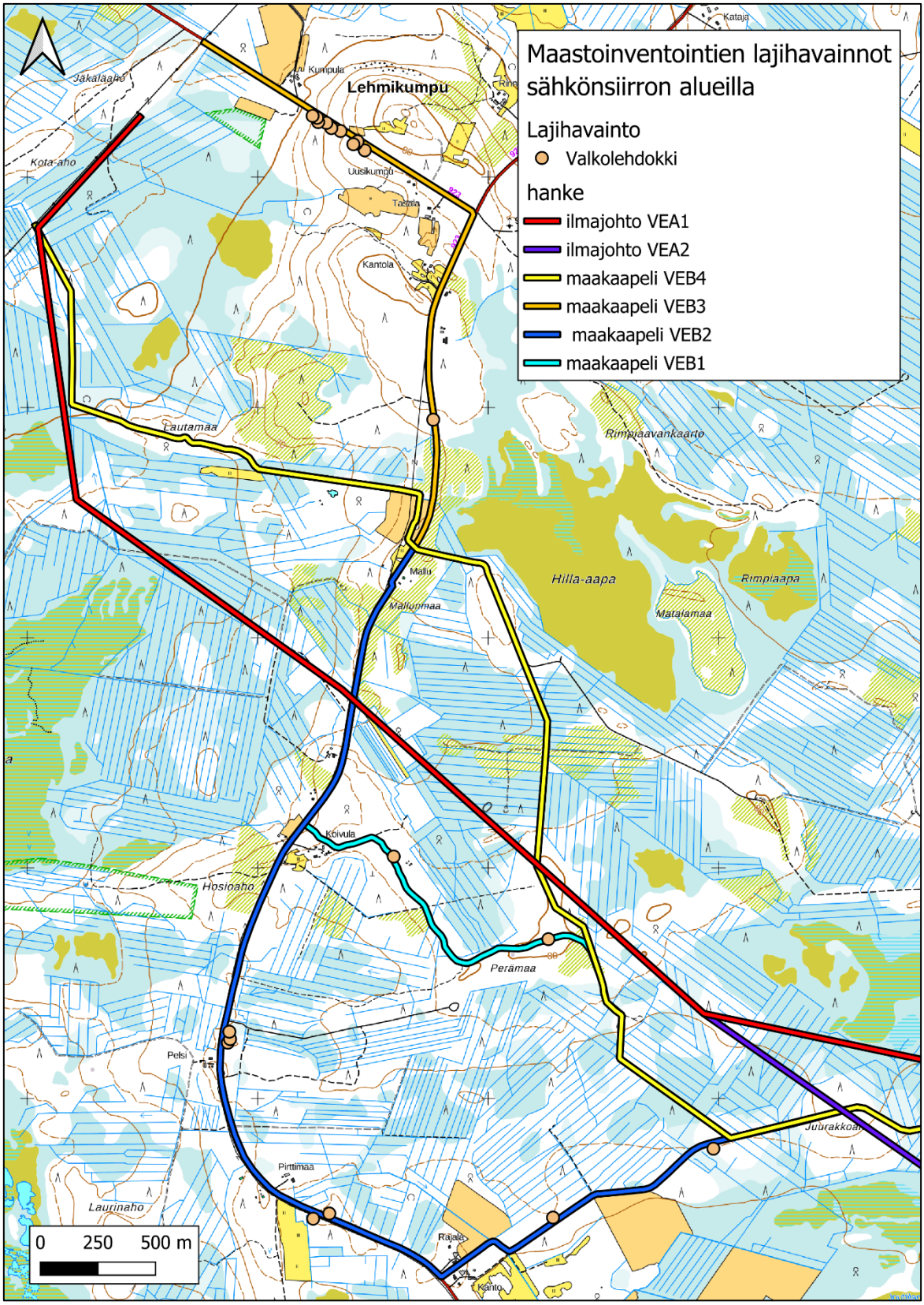
Tuotantoalueella havaittiin luontotyyppi- ja kasvillisuuskartoituksissa kolme koko maassa rauhoitettua kasvilajia (Kuva 28.6): elinvoimainen valkolehdokki (Platanthera bifolia, LC) ja kaksi sensitiivistä lajia. Lisäksi tuotantoalueella havaittiin silmälläpidettävää pussikämmekkää (Coeloglossum viride, NT). Tuotantoalueen pohjoispuolelta, noin 700 metriä tuotantoalueen rajalta, havaittiin myös suopunakämmekkää.

Kahta alueella havaittua sensitiivistä lajia käsitellään tarkemmin erillisessä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 14b.

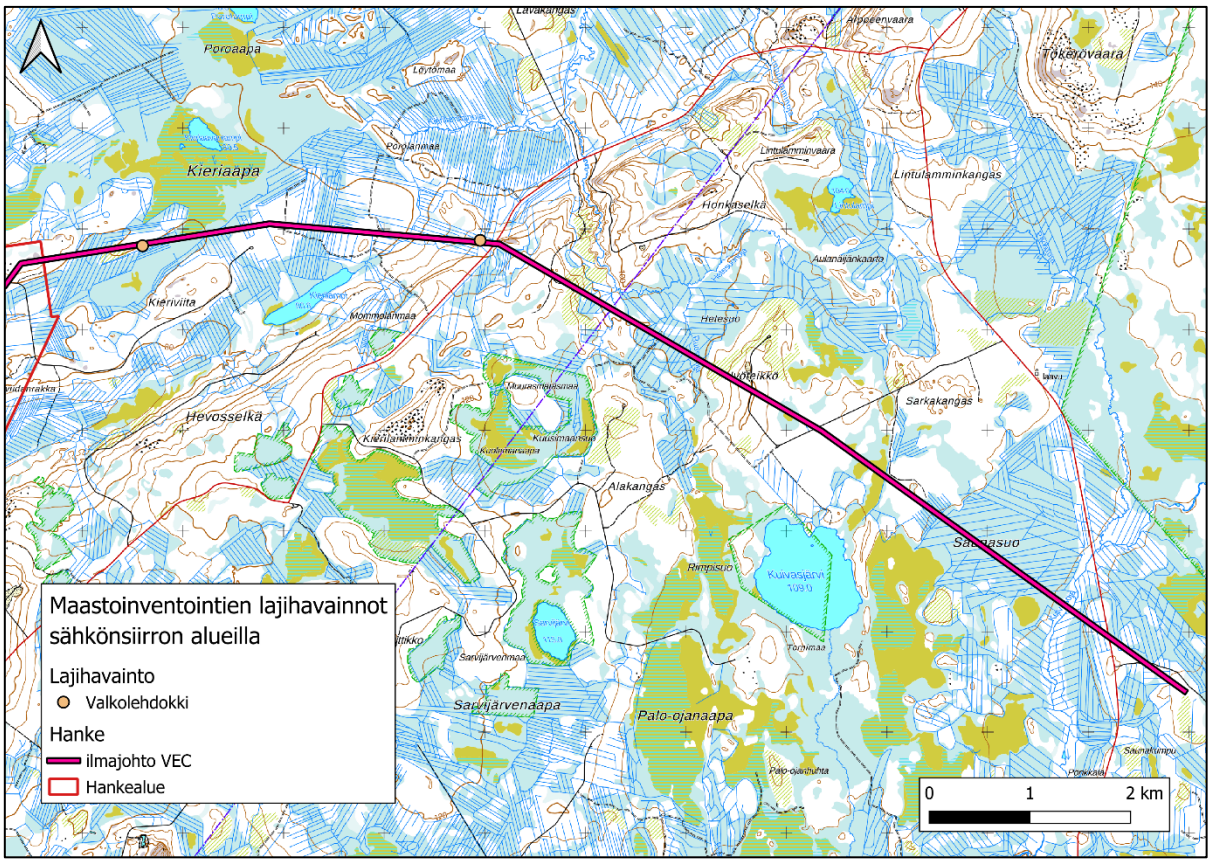


Kuva 28.6. Tuotantoalueella tehdyt maastoinventointien kasvihavainnot.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen alueella tehtiin maastokartoituksissa havaintoja mm. valkolehdokista, yövilkasta ja kahdesta sensitiivisestä lajista. VEC, VEB1, VEB2 ja VEB3 ympäristöstä havaittiin useita valkolehdokkikasvustoja. Em. sähkönsiirronvaihtoehtojen alueella yhden valkolehdokki kasvuston yksilömäärät olivat korkeimmillaan noin kymmenen yksilön kokoiset.



Kuva 28.7. Sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella tehdyt maastoinventointien kasvihavainnot (länsipuoli).



Kuva 28.8. Sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella tehdyt maastoinventointien kasvihavainnot (itäpuoli).

28.4 Vaikutusten tunnistaminen

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuu vaikutuksia, jotka syntyvät ensisijaisesti kasvillisuuspeitteen poistosta voimalapaikkojen perustusten, huoltoteiden sekä sisäisen sähkönsiirtoinfrastruktuurin alueilla.

Epäsuoriavaikutuksina voidaan pitää reunavaikutusta. Avointen alueiden lisääntyminen pirstoo ja lisää reunavaikutusta metsäalueilla. Reunavaikutus vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen useimmiten kielteisesti. Se voi vähentää tiettyjen herkkien lajien esiintymistä tai aiheuttaa jonkin lajin siirtymisen reunan läheisyydestä toisaalle.

Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla reunavaikutus on verrattain vähäistä. Ylisirniön ym. (2016) mukaan peitteisillä metsäalueilla reunavaikutus voi kuitenkin ulottua jopa 100–150 metrin etäisyydelle mm. pienilmastovaikutusten kautta. Muita mahdollisia vaikutuksia ovat rakennettavien alueiden vaikutukset pintavaluntaan, joka edelleen voi vaikuttaa epäsuorasti myös varsinaisten rakennettavien alueiden ulkopuolella sijaitseviin kohteisiin.

Uusien voimajohtojen rakentamisesta aiheutuu samankaltaisia vaikutuksia kuin voimalapaikkojen rakentamisesta. Voimajohtoaukea muuttuu puuttomaksi ja aiheuttaa metsäalueilla avohakkuiden kaltaisia vaikutuksia, kuten metsäalueiden pirstoutumista ja reunavyöhykkeiden syntymistä. Pysyviä vaikutuksia voi aiheutua lähinnä uusille pylväspaikoille ja johtoaukean reunavyöhykkeelle. Maakaapelivaihtoehdoissa voimajohtokäytävän leveys on kapeampi kuin ilmajohtovaihtoehdoissa, jolloin puustoa tarvitsee kaataa vähemmän.

28.5 Hankkeen vaikutukset

28.5.1 Tuotantoalue

Hankealueella arvokkaisiin luontotyyppikohteisiin ja lajeihin kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat mahdolliseen nykyisten teiden leventämisen, uusien teiden ja voimaloiden rakentamisen aiheuttamiin vaikutuksiin. Suurin osa vaikutustenalaisista luontotyyppikohteista ovat joko koko Suomen alueella tai alueellisesti uhanalaisia eli arvioitu uhanalaisiksi samalla alueella, johon hankealue sijoittuu. Lisäksi alueella esiintyy koko maassa rauhoitettua sensitiivistä kasvilajia (Viranomaisliite 15b). Näiden seikkojen myötä tuotantoalueen kasvillisuus ja luontotyyppikohteet arvioidaan herkkyydeltään suuriksi (Taulukko 28.1 ja Taulukko 28.2). Mahdollisia vaikutukselle altistuvia tuotantoalueella sijaitsevia taulukoiden 27.1 ja 27.2 (Kuva 28.1 - Kuva 28.4) mukaisia kohteita ovat:

- Kohde 77, Ruohokorvet (VU/EN), vähän heikentynyt ja edustavuudeltaan kohtalainen
- Kohde 7, Isovarpuräme (NT/VU), luonnontilainen ja edustavuudeltaan kohtalainen
- Kohde 15, Tuoreet runsasravinteiset lehdot (EN/EN), heikentynyt ja edustavudeltaan kohtalainen
- Kohde 12, Ruohokorvet (VU/EN), luonnontilainen ja edustavuudeltaan hyvä
- Kohde 14, Lehtokorvet (VU/EN) vähän heikentynyt ja edustavuudeltaan hyvä
- Kohde 75, Isovarpurämeet (NT/VU) vähän heikentynyt ja edustavuudeltaan kohtalainen
- Kohde 74, Kangaskorvet (EN/CR) vähän heikentynyt ja edustavuudeltaan kohtalainen
- Kohde 9, Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU) vähän heikentynyt ja edustavuudeltaan kohtalainen
- Kohde 48, Isovarpurämeet (NT/VU) vähän heikentynyt ja edustavuudeltaan hyvä
- Kohde 50, Kangaskorvet (EN/CR) vähän heikentynyt ja edustavuudeltaan hyvä
- Kohde 46, Korpirämeet (EN/EN) vähän heikentynyt ja edustavuudeltaan hyvä
- Kohde 47, Tuoreet runsasravinteiset lehdot (EN/EN) heikentynyt ja edustavuudeltaan kohtalainen
- Kohde 76, Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU) vähän heikentynyt ja edustavuudeltaan kohtalainen
- Kohde 19, Tuoreet runsasravinteiset lehdot (EN/EN) luonnontilainen ja edustavuudeltaan hyvä

Lisäksi vaikutuksia voi kohdistua erääseen sensitiivisen lajin esiintymään tuotantoalueella. Vaikutukset sensitiivisiin lajeihin käsitellään erillisessä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 14b.

Tuotantoalueella vaihtoehtojen tieyhteydet väistävät arvokkaita luontotyyppikohteita ja huomionarvoisia lajeja. Teitä kunnostetaan raskaalle kalustolle soveltuviksi. Tien leveys on yleensä noin 6 metriä, kaarteissa hieman suurempi. Lisäksi tien yhteyteen asetetaan tuotantoalueen sisäinen maakaapeli, joka voi leventää tietä 3 metriä. Mahdollisista epäsuoralle reunavaikutukselle altistuu luontotyyppikohteista kohteet 15, 12, 14, 75, 74, 9, 48, 50, 46, 47 ja 76, jotka sijaitsevat kunnostettavan tien läheisyydessä (<150 m) (Kuva 28.9). Mikään luontotyyppikohteista ei rajaudu tiehen, jolloin suoria vaikutuksia (mm. puunkaatoja) ei kohdistu luontotyyppikohteille. Hankkeesta kuitenkin arvioidaan aiheutuvan reunavaikutusta olemassa oleville tietä lähimmille luontotyyppikohteille. Erityisesti kohteille 19, 75, 74, 9, 76 ja 47 arvioidaan kohdistuvan hankkeesta vaikutuksia, koska kuviot sijaitsevat lähimmillään noin 10–15 metrin etäisyydellä kunnostettavasta tiestä. Lähes kaikki kyseiset kohteet ovat luonnontilaisuudeltaan joko vähän heikentyneitä tai heikentyneitä kuviota, joiden edustavuus on kohtalainen. Poikkeus on kohde 19, joka on luonnontilainen ja edustavuudeltaan hyvä tuore runsasravinteinen lehto. Kohteissa on sekä metsä- että puustoisia suoluontotyyppejä. Teiden leventäminen voimistaa kuvioille kohdistuvaa reunavaikutusta. Koska kyseessä on kuitenkin

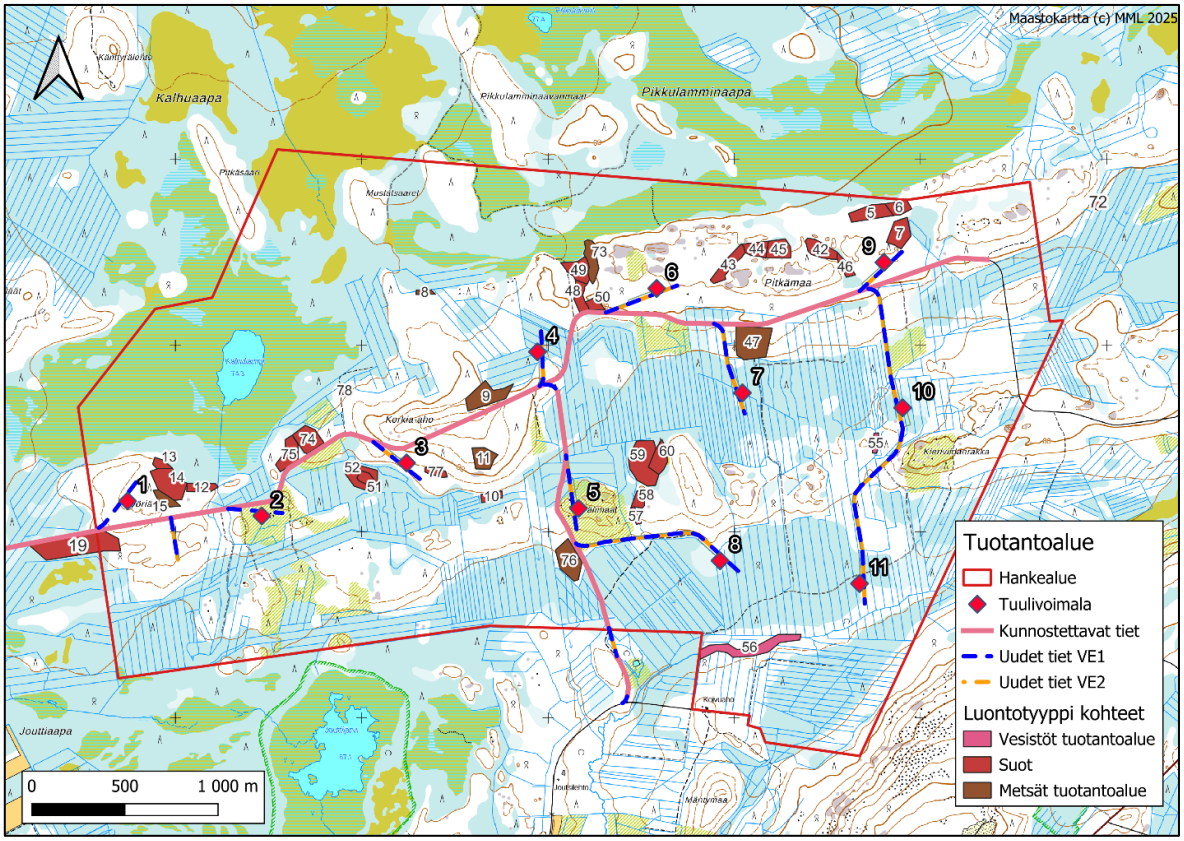
kunnostettava tie, reunavaikutus ei ole yhtä suurin kuin esimerkiksi silloin kun joudutaan tekemään kokonaan uusi maastokäytävä. Hankkeen olemassa olevan tien kunnostamisesta arvioidaan aiheuttavan vähäisiä vaikutuksia tuotantoalueen luontotyyppikohteille 75, 74, 9, 76 ja 47. Kohteen 19 rajan välittömässä läheisyydessä voidaan joutua tekemään puunkaatoa, joka aiheuttaa suoria vaikutuksia kohteeseen. Tiealueen leventämiseen vaadittava pinta-ala on kuitenkin suhteellisen pieni, jolloin muutoksen suuruus jää myös arviolta vähäiseksi. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole eroja siitä, miten olemassa olevan tien kunnostaminen vaikuttaa luontotyyppikohteisiin, koska molemmissa vaihtoehdoissa hyödynnetään olemassa olevia tieyhteyksiä samoin.

Tuotantoalueelle joudutaan myös rakentamaan uusia tieyhteyksiä (Kuva 28.9). Teitä ei ole suunniteltu minkään luontotyyppikohteen alueelle, eli niihin ei kohdistu suoria vaikutuksia. Luontotyyppikohteista kohteet 14, 15, 13, 12, 52, 77, 76, 57, 48, 50, 47, 55 ja 7 sijoittuvat alle 150 metriä uudesta tiestä. VE1 vaihtoehdossa uusi tie rakennetaan kohteiden 14, 15, 13, 12, 52, 77, 48, 50, 76, 57, 47, 7 ja 55 läheisyyteen (<150 m), joista kohteet 19, 50, 76, 7 ovat alle 50 metrin etäisyydellä rakennettavasta tiestä. VE2 vaihtoehdossa uusi tie rakennetaan kohteiden 15, 52, 77, 57, 50, 48, 7 ja 55 läheisyyteen, joista kuviot 76, 50 ja 7 sijoittuu alle 50 metrin etäisyydelle.

Alle 50 metriä uudesta tiestä sijoittuvat kohteet ja hankkeen vaikutus kohteille:

- (VE1) Kohde 19 on tuore runsasravinteinen luonnontilainen lehto (EN/EN). Etäisyys uudesta rakennettavasta tiestä on noin 10 metriä. Uuden tien ja kohteen välissä on jo olemassa oleva kunnostettava tie, jolloin uuden tien aiheuttama reunavaikutus ei ole erityisen merkittävää.
- (VE1 ja VE2) Kohde 50 on heikentynyt tuore runsasravinteinen lehto (EN/EN), joka sijaitsee noin 15 metriä uudesta rakennettavasta tiestä ja tuotantoalueen sisäisestä maakaapelista. Alueen läheisyyteen arvioidaan kohdistuvan puuston raivaamista, joka aiheuttaa reunavaikutusta kohteen kaakkoisosaan.
- (VE1 ja VE2) Kohde 76 sijaitsee lähimmillään noin 15 metrin etäisyydellä uudesta rakennettavasta tiestä. Kohde on vähän heikentynyt varttunut havupuuvaltainen tuorekangas (NT/VU). Kohteen koillisreunan läheisyyteen kohdistuu puuston raivaamista, joka aiheuttaa kohteelle reunavaikutusta.
- (VE1 ja VE2) Kohde 7 on luonnontilainen isovarpuräme (NT/VU), jonka eteläinen reuna sijaitsee noin 15 metrin etäisyydellä uudesta rakennettavasta tiestä. Kohteen eteläpuolelle, sen reunan läheisyyteen kohdistuu puuston raivausta, joka aiheuttaa kohteelle reunavaikutusta.

Alle 50 metriä uudesta rakennettavasta tiestä sijaitseville luontotyyppikohteille arvioidaan reunavaikutuksen aiheuttavan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Vaikutuksia voi lieventää suunnitelmalla teiden leventämiseen vaadittavat puuston raivaukset poispäin huomionarvoisista luontotyyppikohteista. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 on eroja siinä, montako voimalaa tuotantoalueella on, joka heijastuu tarvittavien uusien teiden määrään. Vaihtoehdoista VE1 aiheuttaa reunavaikutusta isommalle määrälle huomionarvoisia luontotyyppikohteita, kuin vaihtoehto VE2, jolloin se on uusien rakennettavien tien näkökulmasta hieman huonompi vaihtoehto kasvillisuudelle ja luontotyypeille.



Kuva 28.9. Tuotantoalueen luontotyyppikohteet.

Voimalanperustusten kohdalta joudutaan rakentamisvaiheessa kunkin voimalan kohdalla kaatamaan puustoa yleensä noin 1,5 hehtaarin alueelta (kts. luku 5). Tämä aiheuttaa kasvillisuuden häviämistä perustusten alueelta, metsäalueiden pirstoutumista, reunavaikutusta ja mahdollisesti muutoksia vesistökohteiden pintavalunnassa ja mikroilmastossa. Nämä vaikutukset heikentävät luontotyyppejä voimaloiden läheisyydessä. Voimalat nro 3 ja 7 sijaitsevat alle 150 metriä jostakin tunnistetusta huomionarvoisesta luontotyypistä (Kuva 28.9).

Voimala 3 aiheuttaa epäsuoria vaikutuksia luontotyyppikohteelle 77 (Ruohokorpi (VU/EN)). Voimala 3 sijaitsee lähimmillään noin 95 metrin etäisyydellä rajatusta luontotyyppikuviosta. Voimalan rakentaminen aiheuttaa reunavaikutusta, jolla voi olla kielteisiä vaikutuksia luontotyyppiin. Hankkeen vaikutus kuviolle 77 arvioidaan vähäiseksi sen etäisyyden takia.

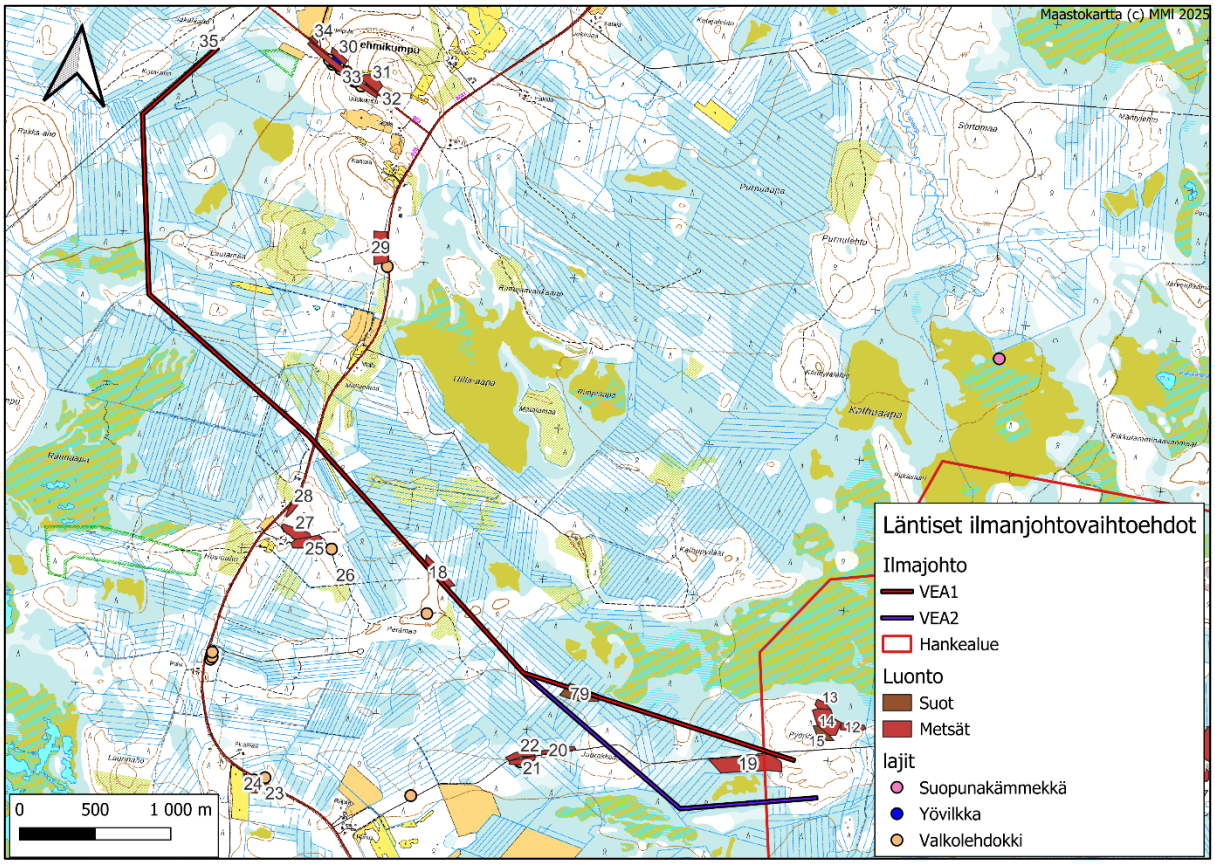
Voimala 9 sijaitsee luontotyyppikohteen 7 läheisyydessä, lähimmillään noin 100 metriä kuvion rajalta. Kohde 7 on luonnontilainen isovarpuräme (NT/VU). Voimalan rakentaminen lisää reunavaikutusta alueella. Hankkeen vaikutus kohteelle 7 arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

Tuotantoalueen sisäisellä sähkönsiirrolla tai sähköasemilla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin. Tuotantoalueen sisäiset maakaapelit asetetaan tiestön yhteyteen, eikä niiden katsota merkittävästi voimistavan tiestön rakentamisen aiheuttamia vaikutuksia alueen luontotyyppeihin tai kasvillisuuteen. Pyöriälehdon eteläpuolelle on suunniteltu sähköasema paikkaa. Kyseisen sähköaseman rakentaminen voi aiheuttaa reunavaikutuksen voimistumista kuviolle 19, joka sijaitsee lähimmillään noin 100 metrin etäisyydellä sähköasemasta länteen. Sähköaseman vaikutus kohteelle 19 arvioidaan etäisyyden takia vähäiseksi.

28.5.2 Sähkönsiirto

Ilmajohtovaihtoehdot

Suurin vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella on voimajohtoaukean puuston poisto, vähäisemmin myös pylväspaikkojen perustaminen. Luontotyyppikohteiden numerointi vastaa taulukon 1 ja 2 kohteiden numerointia. Uuteen maastokäytävään rakennettaessa 400 kV ilmajohto edellyttää noin 42 metriä leveän puuttomana pidettävän alueen. Lisäksi puuttoman alueen ulkopuolella on noin 10 metrin reunavyöhykkeet molemmilla puolilla, jossa puuston kasvua rajoitetaan (Kts. luku 5).



Kuva 28.10. Sähkönsiirtovaihtoehdot VEA1 ja VEA2, sekä kasvillisuus ja luontotyyppikohteet.

Ilmajohtona toteutettavan sähkönsiirtoreitin vaihtoehdon VEA1 vaikutusalue sijoittuu neljän luontotyyppikohteen alueelle tai läheisyyteen (< 50 m). Kyseiset kohteet ovat 19, 79, 18 ja 35, joista kohteille 19, 79 ja 18 kohdistuu suoria vaikutuksia puuston poiston myötä. Kohde 19 on tuore runsasravinteinen lehto (EN/EN), kohde 79 on rimpinevaräme (LC/EN) ja kohde 18 on varttunut havupuuvaltainen tuorekangas (NT/VU).

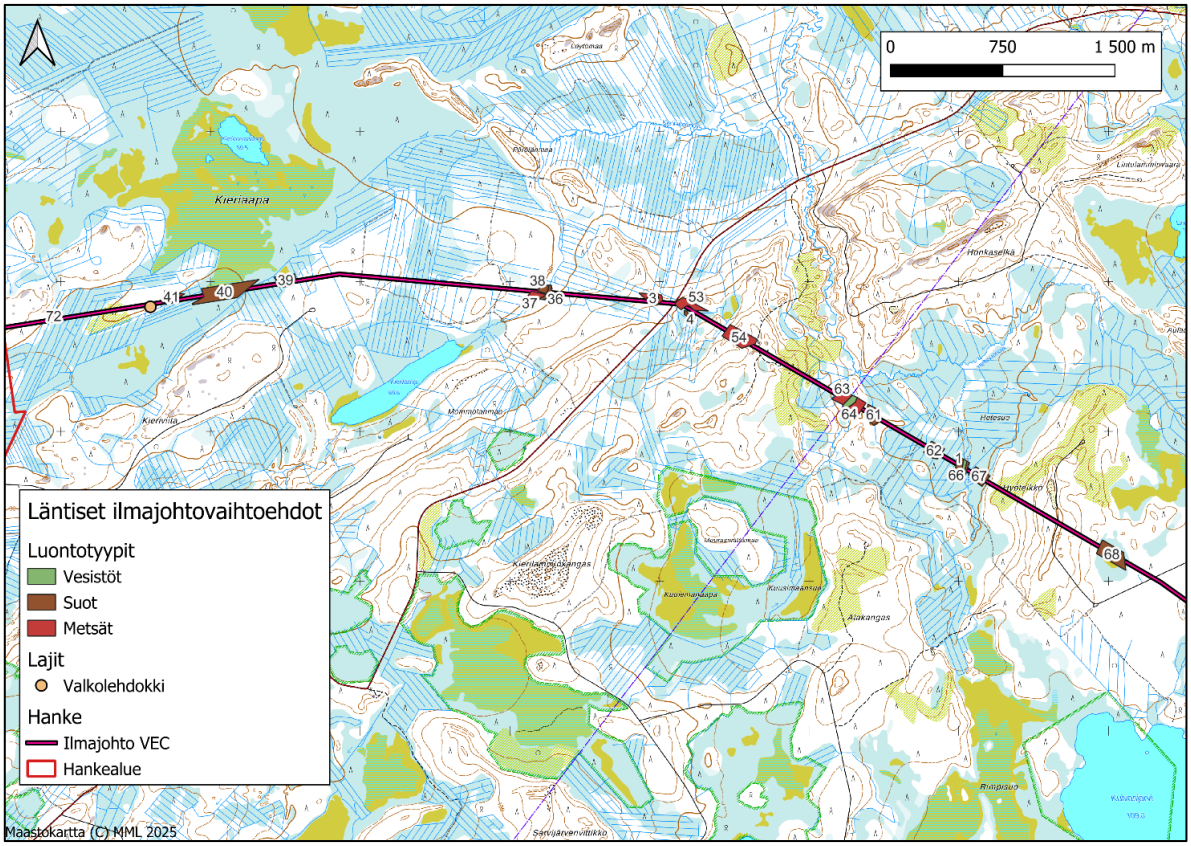
- Kohde 35 sijaitsee kaukana tuotantoalueesta sijaitsevalla osuudella ja on vähän heikentynyt varttunut kuivahko kangasmetsä (VU/VU) johon sähkönsiirtovaihtoehdosta VEA1 kohdistuisi lähinnä reunavaikutuksia. Alue sijaitsee jo olemassa olevan sähkölinjan välittömässä läheisyydessä, joka jää VEA1 ja luontotyyppikohteen väliin. Nykyinen maankäyttö ja hankkeen sijainti suhteessa luontotyyppikohteeseen huomioiden vaikutus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.
- Kohteen 79 vähän heikentyneeseen rimpinevarämeeseen (LC/EN) VEA1:sta kohdistuvia mahdollisia vaikutuksia on puiden poistaminen, rakentamisen aikaisen maanmuokkaamisen vaikutukset alueeseen ja ympäristön muuttuminen voimajohtopylväiden perustusten kohdilta. Kohde ei ole erityisen herkkä puun poistamiselle, kohteen luontotyypin luonteen vuoksi (suo).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat hetkellisiä ja osittain palautuvia, sekä niintä voi lieventää toimimalla alueella roudan aikaan, jolloin maanmuokkauksen ja työkoneiden vaikutukset luontotyypille jäävät vähäisemmiksi. Luontotyyppikohteeseen kohdistuvia vaikutuksia voi lieventää myös välttämällä voimajohtopylväiden rakentamisella alueelle tai kohdistamalla ne alueen reunaosiin. Lievennystoimet huomioiden, VEA1 vaihtoehdon vaikutus kohteeseen arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

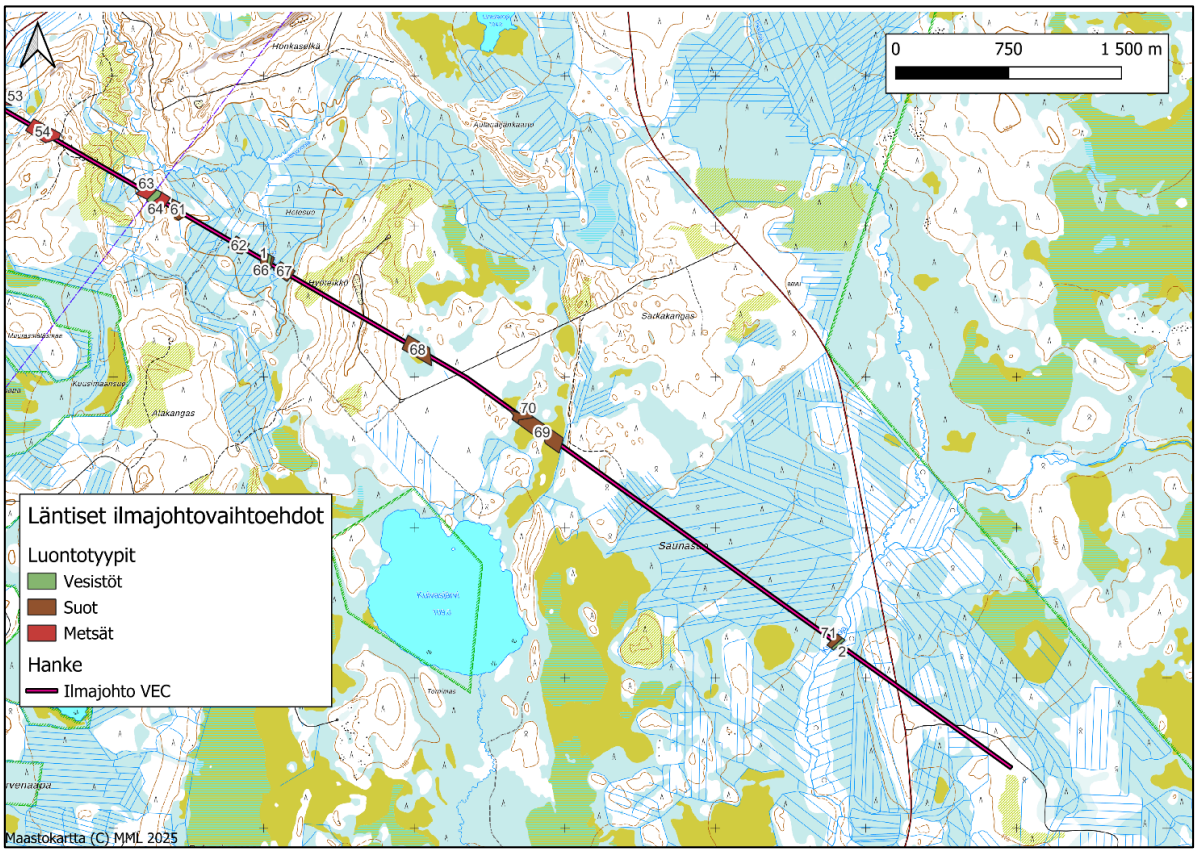
- Kohde 18 (Vähän heikentynyt varttunut havupuuvaltainen tuorekangas (NT/VU)) sijaitsee voimajohtolinjan VEA1 välittömässä läheisyydessä, jolloin siihen kohdistuu puuston poistoa. Koko kuvio on alle 50 metrin etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdosta, jolloin koko kuvio on vaihtoehdon VEA1 toteutuessa vaarassa kadota. Vaikutus kyseiseen luontotyyppikohteeseen arvioidaan erittäin merkittäväksi kielteiseksi.
- Kohde 19 (Luonnontilainen tuore runsasravinteinen lehto (EN/EN) sijoittuu osittain VEA1:n puuttomana pidettävän voimajohtoaukean alueella. Kyseisestä luontotyyppikohteesta noin 15 %:in kohdistuisi suoria vaikutuksia puuston poiston tai puuston kasvunrajoituksen takia. Suorien vaikutusten lisäksi epäsuoria reunavaikutuksia kohdistuu suurelle osalle luontotyyppikuviota. Arviolta noin 30 % koko luontotyyppikuviosta joutuisi voimajohtoaukean aiheuttaman reunavaikutuksen alaiseksi. VEA1 vaikutus arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi.

VEA2 vaihtoehto eroaa vaihtoehdosta VEA1 sen tuotantoaluetta lähimmällä osuudella, muuten linjaus on sama. Tämä tarkoittaa, että VEA2 vaikutukset kohteisiin 18 ja 35 ovat identtiset vaihtoehdoilla. Toisin kun vaihtoehdossa VEA1, VEA2:sta ei kohdistu suoria vaikutuksia luontotyyppikohteelle 19 tai kohteelle 77. Alueisiin voi kohdistua reunavaikutuksia avoimena pidettävästä voimajohtokäytävästä, mutta vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteiseksi. Vaihtoehdolla VEA2 voi myös olla vähäisiä reunavaikutuksia kohteelle 20, joka sijaitsee noin 150 metrin etäisyydellä voimajohtovaihtoehtoa. Kyseessä on tuore keskiravinteinen lehto (VU/VU).

Vaihtoehto VEC on ilmajohtona toteutettava vaihtoehto, joka suuntautuu tuotantoalueelta itään kohti Saunakumpua. VEC voimajohtoalueelle sijoittuu useita luontotyyppikohteita, sekä linjaukselta on tehty lajihavaintoja valkolehdokista ja kahdesta sensitiivisestä kasvilajista. Luontotyyppikohteista kohteet 72, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 3, 53, 4, 54, 63, 65, 64, 61, 62, 1, 66, 67, 68, 70, 69, 71 ja 2 sijoittuvat VEC:n voimajohtoalueelle (yht. 24 kohdetta, seuraavat Taulukko 28.3 ja Taulukko 28.4 numerointia). Em. mainituista kohteista 65, 66 ja 2 ovat vesistökohteita (virtavesiä), kohteet 40, 39, 38, 36, 4, 61, 62, 1, 67, 68, 70, 69 ja 71 suokohteita ja loput ovat metsäkohteita.



Kuva 28.11. Sähkönsiirtovaihtoehdon VEC:n tuotantoaluetta lähin puolikas.



Kuva 28.12. Sähkönsiirtovaihtoehdon VEC:n tuotantoaluetta etäisin puolikas.

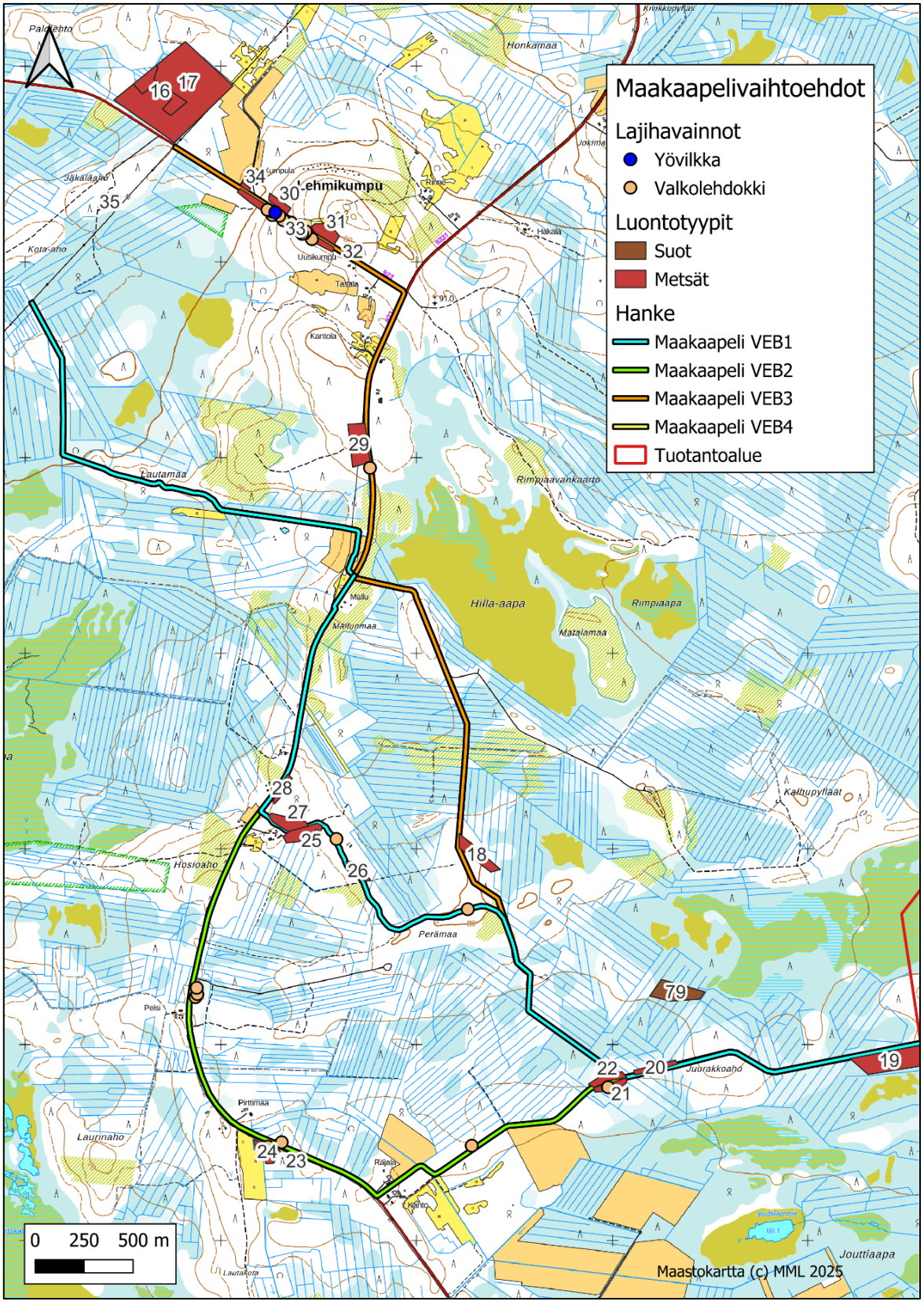
Kaikille kohteille (pois lukien puuttomat suokohteet kuten 69, 68, 39, 40) kohdistuu suoria vaikutuksia voimajohtoaukean puustonpoiston ja puuttomana pitämisen myötä. Puuttomalta voimajohtoalueelta luontotyypit, erityisesti metsäiset luontotyypit, katoavat kokonaan. Puuston kaataminen aiheuttaa myös luontotyyppien pirstaloitumista, ja voimajohtoalueen ulkopuolelle ylettyvät luontotyyppikuviot heikentyvät reunavaikutuksen myötä. Reunavaikutuksen ulottumana pidetään yleisesti parin puun mittaa, mutta vaikutuksia voi olla jopa parinsadan metrin etäisyydellä asti. Vesistökohteisiin (kuviot 65, 66 ja 2) voi myös kohdistua vaikutuksia puuston kaadosta: mm. uoman varjoisuus voi voimajohtoalueella muuttua (pysyvä vaikutus) ja rakentamisen aikana (hetkellinen) voi vesi hetkellisesti samentua. Vedensamentuminen on kuitenkin hetkellistä, paikallista ja palautuvaa. Nämä vaikutukset heikentävät vesiluontotyyppejä VEC:n voimajohtoalueella, mutta heikentyminen voi veden virtaamisen takia olla voimajohtoaluetta laajempaa. Puustoisille suoluontotyypeille voi voimajohtopylväiden rakentamisesta aiheutua reunavaikutuksia, jotka vertautuvat metsäluontotyypeille kohdistuviin reunavaikutuksiin. Suoluontotyypeille voi aiheutua myös rakentamisen aikaisia vaikutuksia pylväiden pysytyksestä johtuvasta suoluonnon häviämisestä. Puuttomilla soilla (kohteet 69, 68, 39, 40) vaikutukset rajoittuvat perustusten paikoille ja mahdollisten työkoneiden ajourille. Hankkeella voi olla mahdollisesti vaikutuksia soiden vesitalouteen. Näitä vaikutuksia voidaan kuitenkin lieventää voimajohtopylväidensijoittelulla pois suoalueilta.

VEC vaihtoehdon voimajohtoalueella on havaittu kaksi esiintymää valkolehdokkia. Puiden poisto heikentää merkittävästi valkolehdokin elinympäristön soveltuvuutta lajille. Koska valkolehdokki on koko maassa rauhoitettu kasvilaji, on sen hävittäminen luonnonsuojelulain (9/2023) 74 § mukaan kiellettyä. Johtoaukean puiden poisto hävittää kyseisten valkolehdokkiesiintymien elinympäristön. Hankkeen vaikutuksia valkolehdokille voidaan lieventää ja välttää siirtämällä kasvustoja voimajohtokäytävän alueelta. Voimajohtoreitin vaikutusalueella on havaittu myös kahden sensitiivisen lajin esiintymiä. Niihin kohdistuvia sähkönsiirrosta aiheutuvia vaikutuksia käsitellään erillisessä viranomaisliitteessä 14b.

Sähkönsiirtovaihtoehdosta VEC kohdistuu suoria ja/tai epäsuoria vaikutuksia 24 huomionarvoiseen luontotyyppiin, joista lähes kaikki ovat joko uhanalaisia joko koko Suomen alueella tai Etelä-Suomessa. VEC:n toteuttamisen myötä suurin osa em. luontotyyppikohteista pirstaloituu. Lisäksi vaikutuksia kohdistuu koko maassa rauhoitettuihin kasvilajien esiintymiin, joiden hävittäminen on luonnonsuojelulain 74 §:n nojalla kielletty. Koska suoria ja/tai epäsuoria vaikutuksia kohdistuu suhteellisen isoon määrään uhanlaisia tai silmälläpidettäviä luontotyyppikohteita ja useisiin luonnonsuojelulain nojalla rauhoitettuihin lajien esiintymiin, VEC vaihtoehdon vaikutus arvioidaan kokonaisuudessa merkittäväksi kielteiseksi.

Maakaapelivaihtoehdot

Suurin vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin maakaapelivaihtoehtojen alueella on kaapelialueen puuston poisto ja siitä syntyvä reunavaikutus. Maakaapelia varten tarvittavan maastokäytävän leveys rakentamisalueineen on noin 10 metriä. Tien penkereeseen rakennettavan maakaapelin alle jää korkeintaan 3 metriä leveältä alueelta tien vieressä kasvavaa metsää (Kts luku 5).

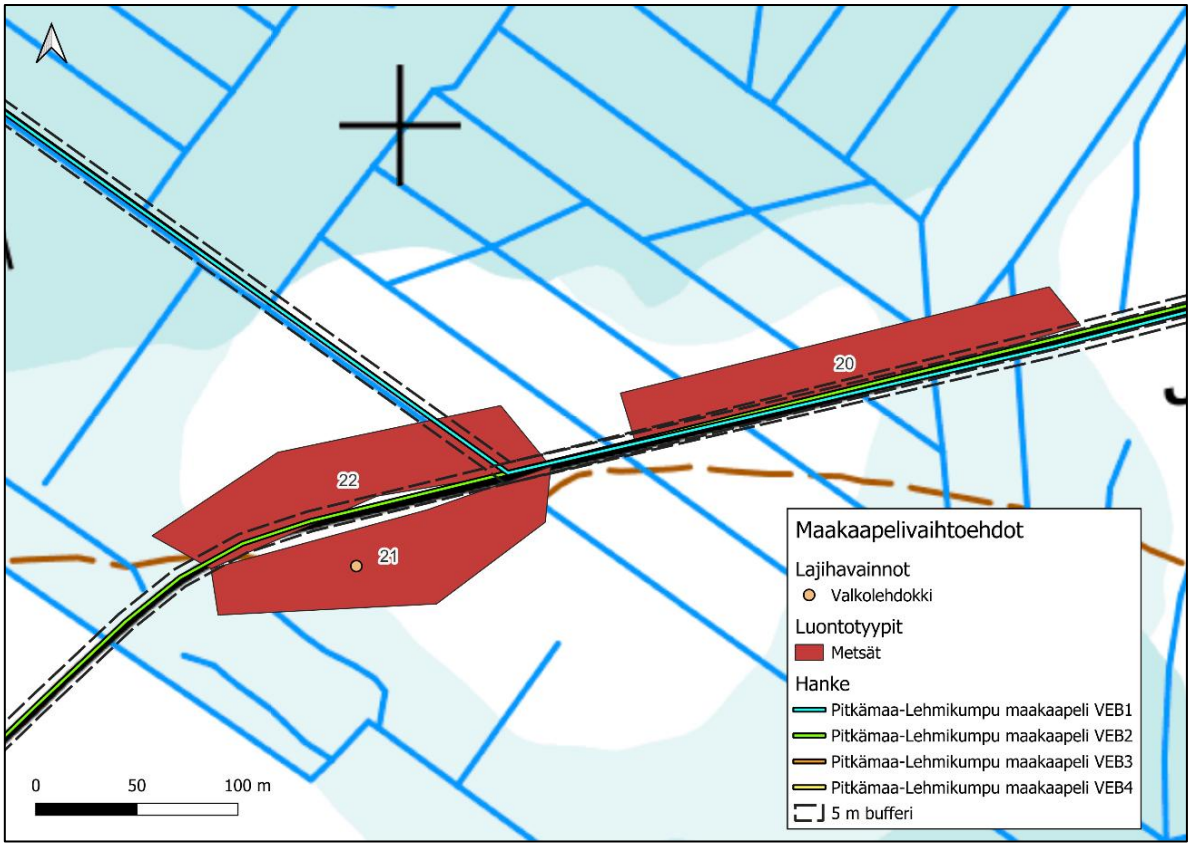


Kuva 28.13. Sähkönsiirron maakaapelivaihtoehdot ja huomionarvoiset kasvillisuus- ja luontotyyppikohteet. Kohteiden numerointi vastaa taulukoiden (Taulukko 28.3 ja Taulukko 28.4) numerointia.

Kaikissa maakaapelivaihtoehdoissa on identtiset vaikutukset luontotyyppikohteille 19 ja 20. Kyseiset kohteet ovat metsäluontotyyppejä (lehtokohteita), joidenka reunan läheisyyteen

maakaapelilinjaus sijoittuu. Kohde 20 rajautuu tiehen. Kohteen 19 ja tienväliin jää muutaman metrin levyinen kaistale. Maakaapeli sijoitetaan alueella olemassa olevan tien yhteyteen, jolloin puuton tiealue levenee noin 3 metriä. Mikäli kaapeli sijoitetaan eri puolelle kuin rajatut luontotyyppikohteet 19 ja 20, niin maakaapeleista ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia luontotyyppeihin. Jos kaapeli sijoitetaan samalle puolelle kuin kohde 20 tai 19, voi luontotyyppikohteen reunaan tai sen reunan välittömään läheisyyteen tarvita tehdä vähäisiä määriä puustonpoistoa, josta syntyy reunavaikutusta. Alue jolle puunpoistoa tarvitaan, on kuitenkin suhteellinen pieni ja sijaitsee alueiden reunaosissa. Vaikutus kohteelle 20 ja 19 arvioidaan korkeintaan vähäiseksi kielteiseksi.

Kaikissa maakaapelivaihtoehdot sijoittuvat luontotyyppikohteiden 21 ja 22 alueelle tai välittömään läheisyyteen (Kuva 28.14). Kyseessä on kaksi vähän heikentynyttä lehtokohdetta. Maakaapeli seuraa olemassa olevaa tietä alueiden 22 ja 21 välistä koko matkan vaihtoehdossa VEB2. Riippuen kummalle puolelle tietä maakaapeli sijoitetaan, luontotyyppikohteen reuna-alueelta voidaan joutua tekemään puun kaatoja, joka aiheuttaa reunavaikutusta. Puunkaatojen myötä luontotyyppikuvioiden pinta-ala voi supistua hieman tienpuoleiselta reunalta. Vaikutukset kohdistuvat kuitenkin suhteellisen pienelle pinta-alalle, jolloin VEB2 vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Vaihtoehdoissa VEB1, VEB3 ja VEB4, maakaapelireitti eroaa olemassa olevasta tiestä luontotyyppikohteen 22 alueella ja suuntaa luoteeseen. Alueelle muodostuu 10 metrin levyinen maastokäytävä, jolta puustoa poistetaan eli maakaapeli käytännössä pirstoo luontotyyppikohteen 22 kahteen osaan. Maakaapelin itäpuolelle jää noin 0,1 hehtaarin kokoinen alue. Todennäköisesti luontotyyppikohteen 22 itäpuolinen alue heikentyy maakaapelin rakentamisen aiheuttaman puustonpoiston ja sen aiheuttaman reunavaikutuksen myötä. Vaihtoehtojen VEB1, VEB3 ja VEB4 vaikutukset kohteelle arvioidaan kohtalaisiksi.



Kuva 28.14. Maakaapelivaihtoehtojen sijainti suhteessa luontotyyppikohteisiin 20–22.

Vaihtoehto VEB1 sijaitsee myös luontotyyppikohteiden 25–28 välittömässä läheisyydessä ja tai niiden alueella. Kyseiset luontotyyppikohteet sijaitsevat Hosioahon koillispuolella ja ovat

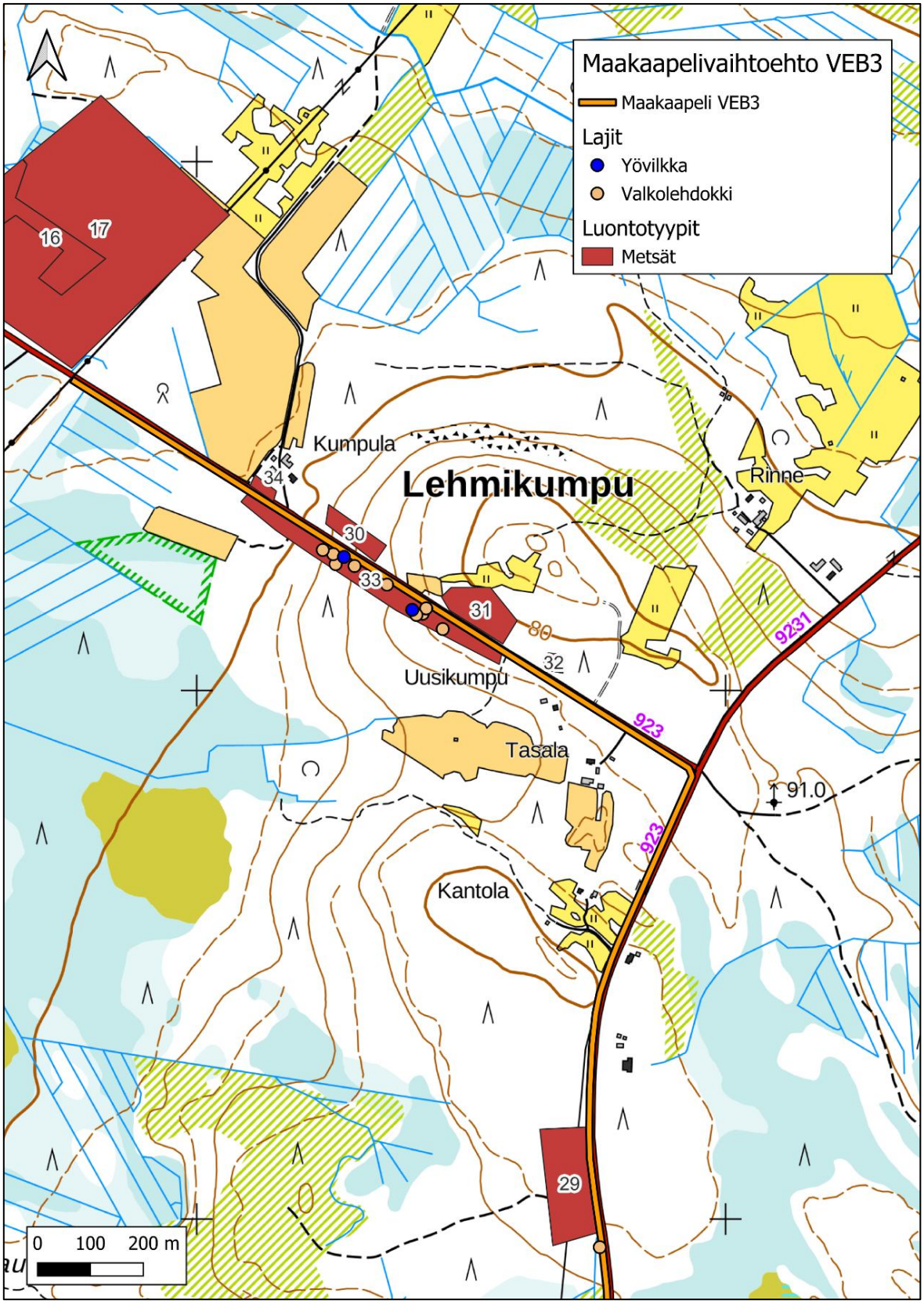
kangasmetsäkohteita. Vaihtoehdon VEB1 reitti seuraa olemassa olevaa tietä alueella, eli tien reunaa levennetään 3 metriä maakaapelia varten. Luontotyyppikohteet 25–28 rajautuvat kaikki kyseiseen tiehen. Riippuen siitä kummalle puolelle tietä maakaapeli kaivetaan, voi em. luontotyyppikohteille aiheutua vaikutuksia puuttoman tiealueen levenemisestä. Jos maakaapeli on samalla puolella kuin alueet 25–28 vaikutuksia on luontotyyppikuvioiden reunaan kohdistuvat mahdolliset puunkaadot ja siitä aiheutuva reunavaikutus. Huomioiden nykyinen maankäyttö (olemassa oleva tie), vaikutusten kohdistuminen suhteelliseen pienelle pinta-alalle alueiden reunaosioon, VEB1:n vaikutukset luontotyyppikohteille 25–28 jäävät todennäköisesti vähäisiksi kielteisiksi tai korkeintaan kohtalaisiksi.

Luontotyyppikohteiden lisäksi VEB1 maakaapelilinjan läheisyydessä on havaittu koko maassa rauhoitettua valkolehdokkia. Perämaan alueella havaittu valkolehdokki esiintymä sijaitsee VEB1 maakaapelivaihtoehdon linjauksella ajouran kohdalla. Lisäksi luontokartoituksessa tehtiin hajahavainto valkolehdokista Koivulan kaakkoispuolella, noin 6 metriä tienreunalta, jota maakaapelilinja seuraa. Maakaapeli kaivetaan maahan tien viereen, jolloin samalla paikalla kasvavat valkolehdokit ovat vaarassa tuhoutua, erityisesti jos lajin yksilöitä sijaitsee samalla puolella tietä kuin mille puolelle maakaapeli kaivetaan. VEB1 arvioidaan olevan merkittävä kielteinen vaikutus valkolehdokkiin. Hankkeen vaikutuksia valkolehdokille voidaan lieventää ja välttää siirtämällä kasvustoja voimajohtokäytävän alueelta.

VEB2 on maakaapeli vaihtoehdoista eteläisin. Se sijaitsee osittain samalla reitillä kuin vaihtoehdot VEB1, VEB,3 ja VEB4 ja sen takia sen vaikutukset luontotyyppikohteille 19, 20, 21, ja 28 ovat identtiset muiden maakaapelivaihtoehtojen kanssa. VEB2 eroaa vaihtoehdoista Pirttimaan alueella, jossa se seuraa Kivalontien rinnalla kohti Lehmikumpua. Kivalontien eteläpuolelle on rajattu kaksi luontotyyppikohdetta (kohteet 23 ja 24, lehtomaisen kangasmetsän kohteita). Maakaapeli on nykyisissä suunnitelmissa suunniteltu sijaitsemaan Kivalontien pohjoispuolella. Kivalontien pohjoispuolella sijaitessaan maakaapeli vaihtoehdolla VEB2 ei katsota olevan vaikutuksia tien eteläpuolella sijaitseviin luontotyyppikohteisiin 24 ja 23. Lisäksi Pirttimaan alueella on havaittu valkolehdokkia. Alustavissa suunnitelmissa maakaapeli sijoittuu samalle puolelle tietä kuin yksi valkolehdokkiesiintymä. Valkolehdokki sijaitsee yli 15 metriä maakaapelireitiltä, jolloin suoria vaikutuksia kyseiseen esiintymään ei synny. Mahdollisen puunpoiston seurauksena valkolehdokkiesiintymään voi kohdistua reunavaikutusta. Vaikutus arvioidaan kuitenkin vähäiseksi puunpoiston pienen määrän takia. Linjauksen lähellä esiintyy myös muita valkolehdokki esiintymiä, mutta ne sijaitsevat yli 10 metrin etäisyydellä tieltä, jonka yhteyteen maakaapelilinjaa suunnitellaan, jolloin suoria vaikutuksia niihin ei synny.

VEB3 ja VEB4 maakaapelivaihtoehdot sijaitsevat luontotyyppikohteen 18 välittömässä läheisyydessä. Luontotyyppikohde 18 sijaitsee Perämaan koillispuolella ja on varttunut havupuuvaltainen tuore kangas (NT/VU). Maakaapelin maastokäytävä viistää luontotyyppikohteen luoteisreunaa ja on osittain luontotyyppirajauksen alueella. Maakaapelin rakentamiseen liittyvä alueen raivaus ja puunkaadot aiheuttavat suoria vaikutuksia luontotyyppikuvion reunaan luontotyyppikohdetta supistaen. Lisäksi alueelle muodostuva maastokäytävä aiheuttaa reunavaikutusta alueelle. Maakaapelinlinjan sijoittelun takia suorat pinta-alamenetykset ovat suhteellisen pieniä (noin 0,01 ha). VEB3 ja VEB4 vaikutukset luontotyyppikohteelle 18 arvioidaan kohtalaisiksi.

VEB3 sijoittuu Lehmikummun alueella usean luontotyyppikohteen läheisyyteen (Kuva 28.15). Sellaisia luontotyyppikohteita ovat kohteet 29, 31, 33, 30, 34, 17 ja 16. Kohteet ovat metsäluontotyyppejä: tuorekankaita, lehtomaisia kankaita ja lehtoja. Lisäksi alueella on havaittu valkolehdokkia ja yövilkkaa (LC), joista valkolehdokki on rauhoitettu koko Suomen alueella. VEB3 maakaapelivaihtoehto seuraa Lehmikummun alueella olemassa olevia teitä.



Kuva 28.15. Maakaapelivaihtoehto VEB3 sijoittuminen suhteessa luontotyyppikohteisiin ja kasvilajihavaintoihin.

VEB3 vaikutukset Lehmikummun alueella sijaitseviin luontotyyppikohteisiin ja kasvilajeihin riippuu siitä, kummalle puolelle olemassa olevaa tietä maakaapeli kaivetaan. Jos luontotyyppikohde

rajautuu tien reunaan, siihen voi kohdistua raivaamis- ja kaivamistöitä. Luontotyyppikohteet menettävät pinta-alaa puun poiston myötä ja reunavaikutus alueella kasvaa. Pitää kuitenkin huomioida, että tiealue levenee vain noin 3 metriä, jolloin luontotyyppikohteiden pinta-ala menetykset ovat suhteellisen pieniä. Maakaapelin raivaamis- ja kaivamistyö voivat myös hävittää valkolehdokin kasvustoja ja tuhota yksilöitä. Suurin osa valkolehdokki havainnoista on kuitenkin tehty kauempana (>5 m) tiestä, jolloin suorat vaikutuksen valkolehdokkiin jäävät todennäköisesti vähäisiksi. Valkolehdokkeihin voi kuitenkin kohdistuja epäsuoria vaikutuksia reunavaikutuksen tai valunnan muutosten myötä. Kokonaisuudessaan VEB3:n vaikutus Lehmikummun alueen kasvi- ja luontotyyppikohteille arvioidaan kohtalaiseksi.

28.6 Yhteenveto

Tuotantoalue

Koska suurin osa tuotantoalueen luontotyyppikohteista on silmälläpidettäviä tai uhanalaisia joko koko Suomessa tai alueellisesti arvioidaan niiden herkkyydeksi suuri. Lisäksi alueella on havaittu koko Suomessa rauhoitettuja kasvilajeja ja sensitiivisiä kasvilajeja (Viranomaisliite 15b). VE1 ja VE2 vaihtoehtojen aiheuttama muutos alueen kasvillisuuteen ja luontotyypeille arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi kielteisiksi. Näin ollen molempien vaihtoehtojen arvioidaan aiheuttavan kohtalaisen kielteisen vaikutuksen alueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.

Korkia-ahon eteläpuolelle ja Pitkämaan koillispuolelle sijoittuvien kahden voimalan arvioidaan aiheuttavat vähäisiä kielteisiä vaikutuksia alueen kahdelle rajatulle luontotyyppikuviolle. Molemmat kuviot ovat joko alueellisesti tai kaikkialla Suomessa uhanalaisia tai silmälläpidettäviä eli niiden herkkyys arvioidaan suureksi. Muista voimaloista ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia alueen huomionarvoisille luontotyyppi- tai kasvillisuuskohteille. Voimaloiden osalta hankevaihtoehtojen välillä ei ole havaittavissa eroja.

Lisäksi tiestön vaikutuksista voi todeta, että molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) nykyisen tieverkoston leventämisellä arvioidaan olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia viiteen tiealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevaan luontotyyppikohteeseen. Reunavaikutusta kohdistuu kaikissa hankevaihtoehdoissa luontotyyppikohteille. Vaihtoehdossa VE1 on kuitenkin enemmän luontotyyppikohteita, jotka sijaitsevat alle 150 metriä uudesta rakennettavasta tiestä, joka tekee vaihtoehdosta VE1 huonomman vaihtoehdon luontotyyppikohteille uusien teiden rakentamisen näkökulmasta.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron Lehmikumpuun suuntautuvien sähkönsiirronvaihtoehtojen osalta luontotyypit ja kasvillisuus arvioidaan herkkyydeltään suureksi. Alueella sijaitsee useita uhanalaisia tai silmälläpidettäviä luontotyyppejä, sekä sensitiivisiä kasvilajeja.

Lehmikumpuun suuntautuvista ilmajohtovaihtoehdoista vaihtoehdolla VEA1 on vaikutuksia neljään luontotyyppikohteeseen. Kahteen niistä muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi (kohde 35 ja 79), yhteen kohtalaisiksi (kohde 19) ja yhteen erittäin suuri (kohde 18). VEA2 vaihtoehdolla on yhtä suuret vaikutukset kuin VEA1:llä kohteisiin 35, 79 ja 18. Niiden lisäksi VEA2 aiheuttaa vähäisiä kielteisiä muutoksia kohteeseen 19 ja 20. Kokonaisuudessaan vaihtoehtojen VEA1 ja VEA2 vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan merkittäväksi kielteiseksi, koska alueen luontotyyppien ja kasvillisuuden arvioidaan olevan herkkyydeltään suuria ja muutoksen suuruus arvioidaan molemmilla vaihtoehdoilla kokonaisuutena kohtalaiseksi.

Lehmikumpuun suuntautuvista maakaapelivaihtoehdoista pienin vaikutus alueen kasvillisuuteen ja luontotyypeille arvioidaan olevan vaihtoehdolla VEB2. Kyseisellä vaihtoehdolla muutoksen arvioidaan olevan vähäinen kielteinen ja kohdistuvan viiteen luontotyyppikohteeseen. Muilla

maakaapelivaihtoehdoilla (VEB1, VEB3 ja VEB4) arvioitiin muutoksen olevan kohtalainen. Vaihtoehdot eroavat toisistaan eniten vaikutuksista kohteeseen 18 (varttunut havupuuvaltainen tuorekangas (NT/VU)), vaikutuksista alueella kasvavaan valkolehdokkiin ja siinä kuinka moneen luontotyyppikohteeseen ne aiheuttavat vaikutuksia. VEB2 vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaiseksi ja muiden maakaapelivaihtoehtojen suureksi, koska alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien herkkyyden ollessa suuri.

Sähkönsiirtovaihtoehdosta VEC kohdistuu suoria ja/tai epäsuoria vaikutuksia 24 huomionarvoiseen luontotyyppiin, joista lähes kaikki ovat joko uhanalaisia joko koko Suomen mittakaavassa tai Etelä-Suomessa. Kyseiset kohteet arvioidaan herkkyydeltään suuriksi. VEC:n toteuttamisen myötä suurin osa em. luontotyyppikohteista pirstaloituu. Lisäksi vaikutuksia kohdistuu koko maassa rauhoitettuihin kasvilajien esiintymiin, joiden hävittäminen on luonnonsuojelulain 74 §:n nojalla kielletty. Vaikutus kohteille arvioidaan kokonaisuudessaan suureksi kielteiseksi. VEC vaihtoehdon vaikutus arvioidaan kokonaisuudessa merkittäväksi kielteiseksi.

Taulukko 28.5. Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten suuruus alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys					VE0	
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys		VEC	VEA1, VEA2, VEB1, VEB3, VEB4	VE1, VE2 ja VEB2		
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin:

- Tuotantoalueella kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin vaikutuksia aiheuttavat nykyisten teiden leventämiseen, uusien teiden rakentaminen ja voimaloiden rakentaminen. Kasvillisuus- ja luontotyypeille kohdistuu vain reunavaikutuksia.
- Lähes kaikilla arvokkailla luontotyyppikohteilla vaikutukset kohdistuvat kohteiden reunaosiin. Vaikutukset kohdistuvat alueellisesti tai koko Suomen mittakaavalla uhanalaisiin tai silmälläpidettäviin luontotyyppeihin, sekä erääseen sensitiiviseen rauhoitettuun kasvilajiin.
- Sähkönsiirtoreiteillä keskeisin vaikutus on puuston poisto johtoaukealla, joka vaikuttaa useaan metsä-, suo- tai virtavesiluontotyyppikohteeseen niitä pirstoen tai muulla tavalla heikentäen, sekä aiheuttaa reunavaikutusta.
- Vaihtoehtojen VEB2, VE1 ja VE2 vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. VEA1, VEA2, VEB1, VEB3, VEB4 vaihtoehtojen merkittäväksi kielteiseksi.

29 Linnusto

29.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Linnustollisesti arvokkaiden kohteiden (IBA, FINIBA- ja MAALI-alueet) sekä valtakunnallisten päämuuttoreittien osalta tiedot koottiin BirdLife Suomen paikkatietoaineistoista. Linnustollisesti arvokkaiden alueiden kohdekohtaiset arvoluokitusten kriteerilajit perustuvat IBA- ja FINIBA-julkaisuissa ja aineistoissa esitettyihin tietoihin (Leivo, ym. 2002, Birdlife International 2023, Birdlife Suomi ry 2023).

Hankkeen linnustoselvitykset on tehty vuosina 2021,2023 sekä 2024 (Taulukko 1.4). Selvitykset käsittivät pöllö-, metsäkanalintu-, uhanalaisen petolinnun selvityksen, pesimälinnustoselvitykset sekä kevät- ja syysajan muutonseurannan.

Pitkämaan hankkeessa tehtyjen linnustoselvitysten ja niiden tulosten lisäksi vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty mahdollisia olemassa olevia tietoja. Erityisesti muuttolinnuston osalta hankkeen vaikutustenarvioinnissa on pyritty hyödyntämään myös muita seudun tuulivoimahankkeiden yhteydessä tehtyjä selvityksiä (esim. Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahanke sekä Tervolan Hevosselän tuulivoimahanke). Petolintujen ja muiden suojelullisesti arvokkaiden lajien tunnetut pesäpaikat on selvitetty lajitietokeskuksen tiedoista (laji.fi -palvelu, aineistopyynnöt on tehty 9.11.2022 ja 6.9.2024, 16.). Hankkeessa tehtiin myös uhanalaisen petolinnun törmäysmallinnus.

Taulukko 29.1. Hankkeessa tehtyjen linnustoselvitysten perustietoja.

Selvitys	Maasto-työpäi-viä	Maasto-tunteja	Ajankohta	Menetelmä
Pöllöselvitys	2	9,5	21.4.-22.4.2021 ja 5.5.-6.5.2021	Yöajan pistekuuntelut, havaintoja myös muissa kartoituksissa
Metson soidin-paikkaselvitys	5	30	23.4.–26.4.2021 ja 7.5.2021	Jälkikartoitus lumiseen aikaan ja aamuyön kuuntelut, joiden yhteydessä riekkoatrapointi
Pesimälinnusto	13	78	Kalhulammen vesilinnut 7.5.2021, 13.5.2021 ja 28.5.2021 Linjalaskennat 19.6.21 ja 20.6.21 Pistelaskenta 26.5.2021 Kartoituslaskenta 27.5., 14.–16.6. ja 21.6.2021 Jouttijärven pesimälinnusto 18.5. ja 1.6.2024	Pistelaskennat, linjalaskennat ja sovellettu kartoituslaskenta.
Kevätmuutto	10	61	22.4.-15.5.2021	Pisteseurannat
Syysmuutto	8	75	28.8.2021–13.10.2021	Pisteseurannat
Uhanalainen petolintu	30	255	5.4.-7.9.2023	Pisteseurannat
Jouttijärven pesimälinnusto	2	18	18.5. ja 1.6.2024	Kierto- ja pistelaskenta

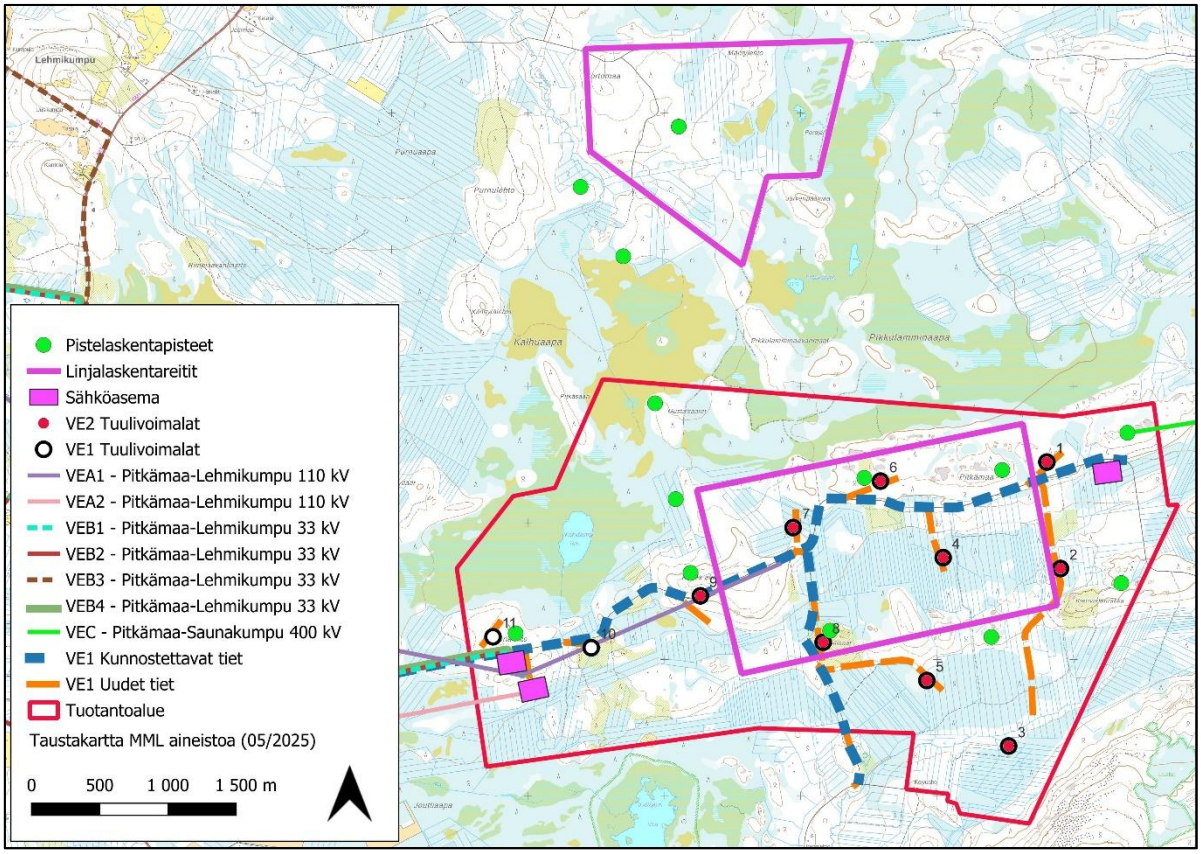
Arviointi hankkeen linnustoon kohdistuvista vaikutuksista tehdään asiantuntijatyönä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua kirjallisuutta apuna käyttäen. Vaikutusten merkittävyyden

arvioinnissa hyödynnettiin Imperia-menetelmää. Arvioinnissa on keskitytty suojelullisesti arvokkaisiin ja tuulivoiman vaikutuksille herkiksi tiedettyihin lajeihin, erityisesti suuriin petolintuihin. Arvioinnin yhteydessä on esitetty myös ehdotukset vaikutuksien lieventämiseen ja seurantaan liittyen.

Vuoden 2021 pöllö-, metsäkanalintu-, muutto- ja pesimälinnustoselvitykset ovat laatineet Sitowise Oy:n alihankkijana Ahlman Group Oy/Lauri Tamminen, Santtu Ahlman ja Toni Ahlman. Uhanalaisen petolinnun seurannan selvityksen ja raportin koosti tilaajan alihankkijana Jaakko Smolander ja Akseli Myllyneva Lapin yliopiston Arktisesta keskuksesta. Jouttijärven pesimälinnustoselvityksestä vastasi biologi, FM Juha Kiiski Sitowise Oy:stä. Uhanalaisen petolinnun törmäysmallinnuksesta vastasi FT, biologi Markku Huttunen Sitowise Oy:stä. Arvioinnista vastasivat FM, biologi Paavo Junttila ja FT, biologi Markku Huttunen Sitowise Oy:stä.

29.1.1 Pesimälinnusto

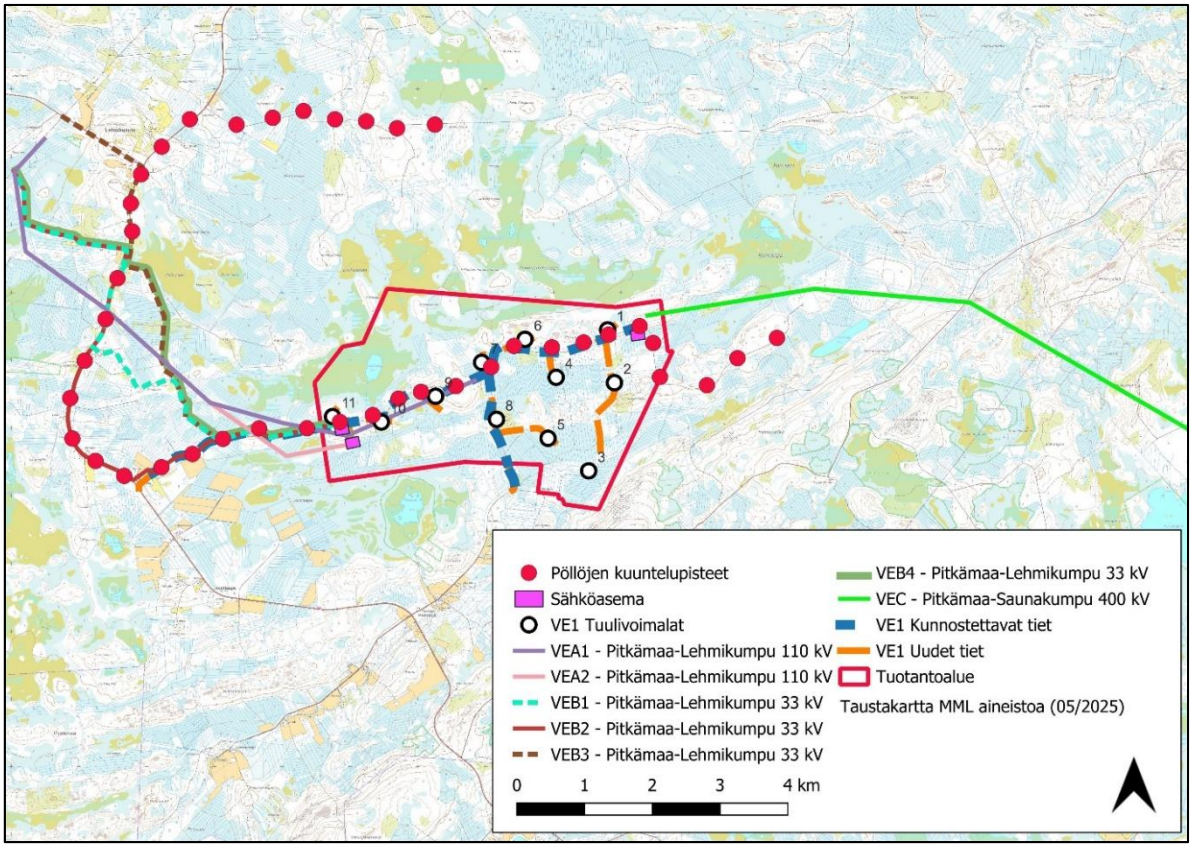
Tuotantoalueen pesimälinnustoselvitykset vuonna 2021 tehtiin käyttämällä sovellettua kartoituslaskentaa, pistelaskentaa, linjalaskentaa, yölaulajalaskentaa ja vesilintulaskentaa. Laskentoja tehtiin aikavälillä 23.4.-21.6.2021 yhteensä 15 päivänä. Sovelletussa kartoituslaskennassa painopisteenä olivat uhanalaiset, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit sekä Suomen erityisvastuulajit. Menetelmä on sovellettu kartoituslaskentaohjeista (Koskimies ja Väisänen 1988) ja se vastaa tuoreimpia suosituksia (Mäkelä ja Salo 2023). Selvitykset on kohdennettu voimalapaikkojen ympäristöön (500 metrin säteellä). Voimalapaikkojen ympäristössä selvitykset on kohdennettu ensisijaisesti linnustoltaan potentiaalisesti arvokkaammille kohteille. Lisäksi huomioitiin hankealueen muita linnustollisesti ennakkoon tunnistettuja potentiaalisia arvoalueita (vanhat, luonnontilaiset metsät, luonnontilaiset suot). Lisäksi osa hankealueen ulkopuolisista soista on kuulunut selvityskohteisiin. Osin selvitykset ovat olleet päällekkäisiä metsäkanalintuselvitysten kanssa, jolloin samoilta alueilta on samoina päivinä kirjattu myös muita havaintoja pesimälinnustosta. Pistelaskennat tehtiin tuotantoalueella yhteensä 13 pisteeltä. Pistelaskenta tehtiin eläinmuseon linnustoseurannan havainnointiohjeiden mukaan (Koskimies ja Väisänen 1988). Linjalaskenta tehtiin kahdelle, yhteensä 13,1 km pitkälle reitille. Laskennat tehtiin Luonnontieteellisen keskusmuseon linjalaskentaohjeita noudattaen (Luomus 2024a). Linjalaskentojen avulla pyrittiin laskemaan alueen suuntaa antava lintutiheys. Yölaulajalaskenta (14.–16.6.2021) suoritettiin sovelletun kartoituslaskennan tapaan lepakkoselvityksen yhteydessä. Laskennan tarkoituksena oli pyrkiä kartoittamaan yöllä laulavien lintujen reviirejä. Vesilintulaskenta suoritettiin Kalhulammelle. Pistelaskentapisteet ja linjalaskentareitit on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 29.1). Tarkemmat tiedot selvityksistä on esitetty liitteessä 15.



Kuva 29.1. Linjalaskentareitit ja pistelaskentapisteet.

Suuripään Natura-alueeseen kuuluvan Jouttijärven osa-alueen pesimälinnustoselvitys tehtiin kahden käyntikerran kierto- ja pistelaskentana maastokäynneillä 18.5. ja 1.6.2024. Selvityksen kohdelajeina olivat ennen kaikkea Suuripään Natura-alueen suojelun perusteena olevat lintulajit sekä lisäksi myös muut uhanalaiset ja huomionarvoiset lajit.

Pöllöselvitys tehtiin yöajan pistekuunteluin kahtena yönä keväällä 2021 yhteensä 9,5 tunnin ajan. Kuuntelu-pisteet (40 kpl) sijaitsivat hankealuetta ympäröivillä metsäteillä ja länsipuolisella maantiellä. Kuuntelupisteiden sijainti on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 29.2).



Kuva 29.2. Pöllöselvityksen kuuntelupisteet.

Metsojen soidinkartoitus tehtiin keväällä 2021 yhteensä 5 vuorokauden aikana. Soidinalueita inventoitiin Metsoparlamentin (Keski-Suomen metsoparlamentti 2021) virallisen ohjeistuksen mukaan. Maastotyöskentelyssä inventoitiin kävellen tutkimusalueen kaikki soidinpaikoiksi soveliaat kohteet sekä useita muita kohteita. Tarkastettiin mm. yhtenäiset, yli 10 hehtaarin metsäalueet, vanhat ja luonnontilaiset havumetsät, joissa puustorakenne harva ja maastoeroja, rämeitä reunustavat metsät sekä yli 30-vuotiaat ensiharventamattomat metsät. Metsoinventointien yhteydessä kartoitettiin myös muita metsäkanalintuja, joiden soidinkausi ajoittuu varhaiskeväälle. Tällaisia lajeja ovat teeri, pyy ja riekko. Riekkoja atrapoitiin soveliailla paikoilla pöllöselvityksen yhteydessä yöllä. Metsäkana-lintukartoitusten tarkempi kuvaus on esitetty erillisessä liitteessä 17.

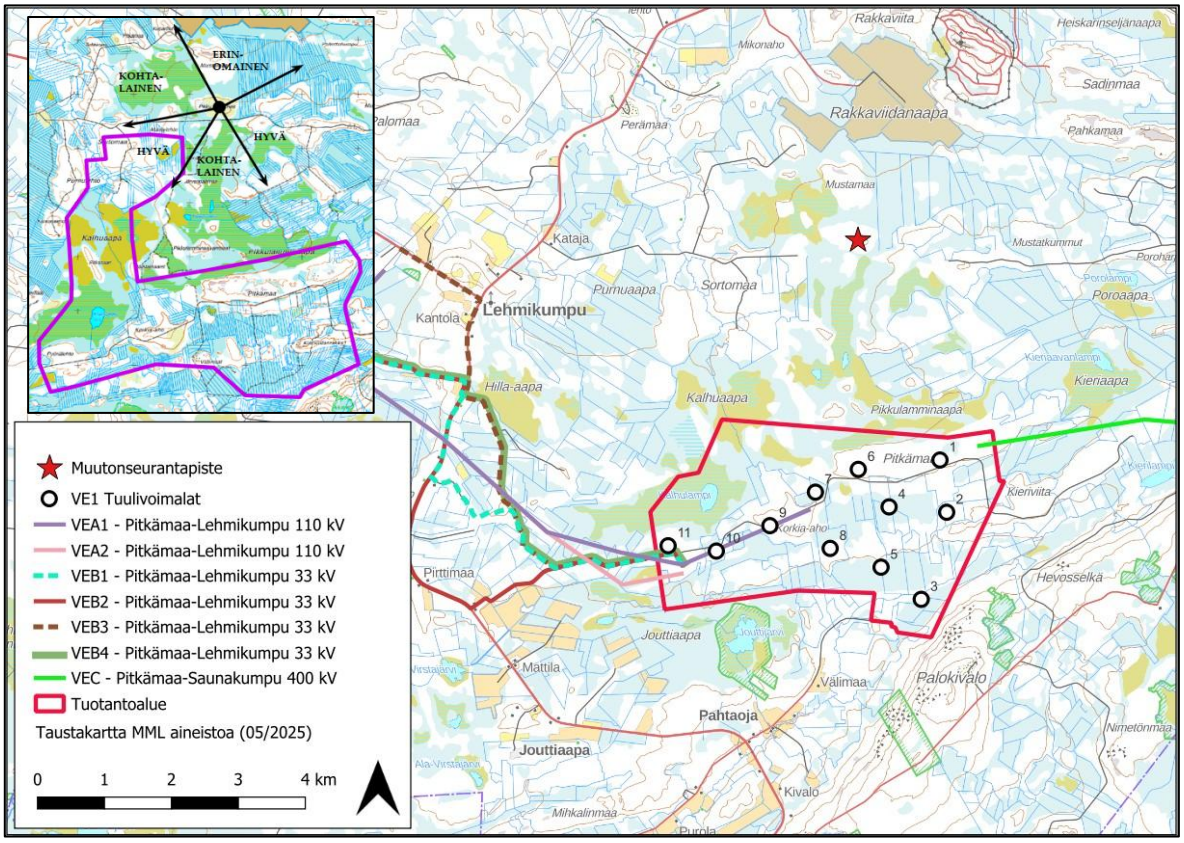
Lajitietokeskuksen mukaan hankealueella tai sen lähiympäristössä on tiedossa erityisesti suojeltavien lintulajien pesäpaikkoja/reviireitä. Tästä syystä selvitettiin uhanalaisen petolinnun liikkeitä Pitkämaan hankealueella vuonna 2023. Työn kuvaus ja tulokset on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 20. Varsinaisia päiväpetolintuselvityksiä ei tehty.

Sähkönsiirtoreittien pesimälinnustoa ei selvitetty tässä tuulivoimahankkeessa erillisillä maastokäynneillä. Olemassa olevan tiedon perusteella voidaan kuitenkin arvioida, jääkö suunniteltujen linjausten alle linnustolle arvokasta potentiaalista elinympäristöä.

29.1.2 Muuttolinnusto

Muutonseurannat toteutettiin keväällä huhti-toukokuussa 2021 ja syksyllä elo-lokakuussa 2021. Yhteensä muutonseurantaa tehtiin kahdeksana päivänä keväällä (61 h) ja 10 päivänä syksyllä (75 h). Havaituista linnusta kirjattiin lajitiedon ja yksilömäärän lisäksi lentokorkeus ja -suunta, havaintoaika sekä mahdolliset lisätiedot. Kunkin havainnon osalta kirjattiin ylös, sijoittuiko lentoreitti hankealueelle vai sen ulkopuolelle. Muutonhavainnointi tehtiin Pikku Mustamaan alueella, joka

sijaitsee hankealueesta 2,5 km pohjoiseen. Muutonseurantapiste on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 29.3). Vuonna 2021 hankealueen rajaus ulottui havainnointipisteen läheisyyteen, mutta rajausta sittemmin supistettiin.



Kuva 29.3. Muutonseurantapiste esitettynä kartalla. Sisäkuvassa havaintosektorit ja niiden näkyvyysalueet. Vuoden 2021 selvitysalue poikkeaa nykyisestä tuotantoaluerajauksesta.

Ympäristövaikutusten arviointi painottuu muuttolintujen osalta erityisesti törmäysherkempiin suurempikokoisiin lajeihin. Arvioinnissa hyödynnetään myös muiden lähialueiden tuulivoimahankkeiden linnustoselvityksiä ja muuta kirjallisuustietoa.

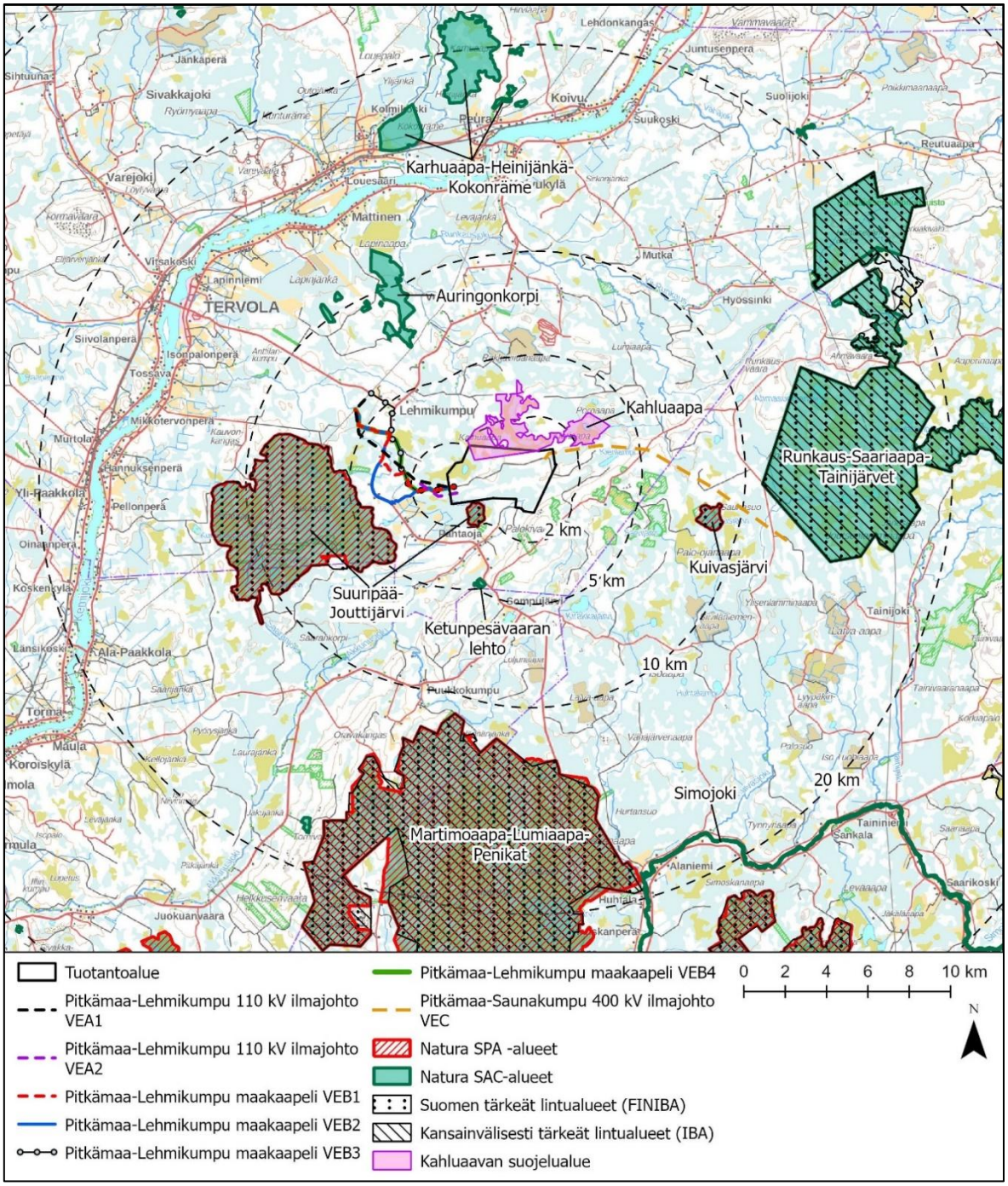
29.2 Nykytilan kuvaus

29.2.1 Linnustollisesti arvokkaat alueet

Tuotantoalueen lähialueille sijoittuu useampi kansainvälisesti tai valtakunnallisesti arvokas lintualue (Kuva 29.4). Lähimpänä tuotantoaluetta sijaitsee Jouttijärvi, joka kuuluu Suuripää-Jouttijärven valtakunnallisesti arvokkaisiin lintualueisiin (FINIBA). Tuotantoalueen rajauksesta on alle 100 metriä Jouttijärvelle. Lähimpään suunniteltuun voimalapaikkaan on etäisyyttä Jouttijärveltä yli 1 kilometri. Valtakunnallisesti arvokkaalle Kuivasjärven FINIBA-alueelle on puolestaan etäisyyttä 7,3 kilometriä (tuotantoalueesta itään). Lisäksi tuotantoalueen rajaus sijoittuu osittain Kalhuaavan luonnonsuojelualueelle, jolla on myös linnustollisia arvoja. Lähimmät voimalat sijaitsevat noin 300 metrin etäisyydellä Kalhuaavan luonnonsuojelualueesta. Kieriaapa-Kalhuaapa on myös maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI). Muut arvokkaat lintualueet sijaitsevat vähintään 10 km etäisyydellä tuotantoalueesta.

Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvia alueita ovat edellä mainittu Kuivasjärven FINIBA-alue sekä kansainvälisesti tärkeä Runkaus-Saariaapa-Tainijärven IBA-alue. Maakunnallisesti arvokkaita lintualueita ei ole määritelty Kemi-Tornion alueyhdistyksen alueelta. Näin ollen tieto puuttuu Tervolan kunnan alueelta.



Kuva 29.4. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat tärkeät lintualueet.

Kansainvälisesti arvokkaista kohteista Runkaus-Saariaapa-Tainijärvet-alueen (IBA) läheisyydessä suunniteltu voimajohto (VEC) sijoittuisi alueen itäpuolelle uuteen johtokäytävään (lähimmillään 890 m alueesta). IBA-alueen kriteerilajeina ovat useat levinneisyydeltään pohjoiset metsä- tai

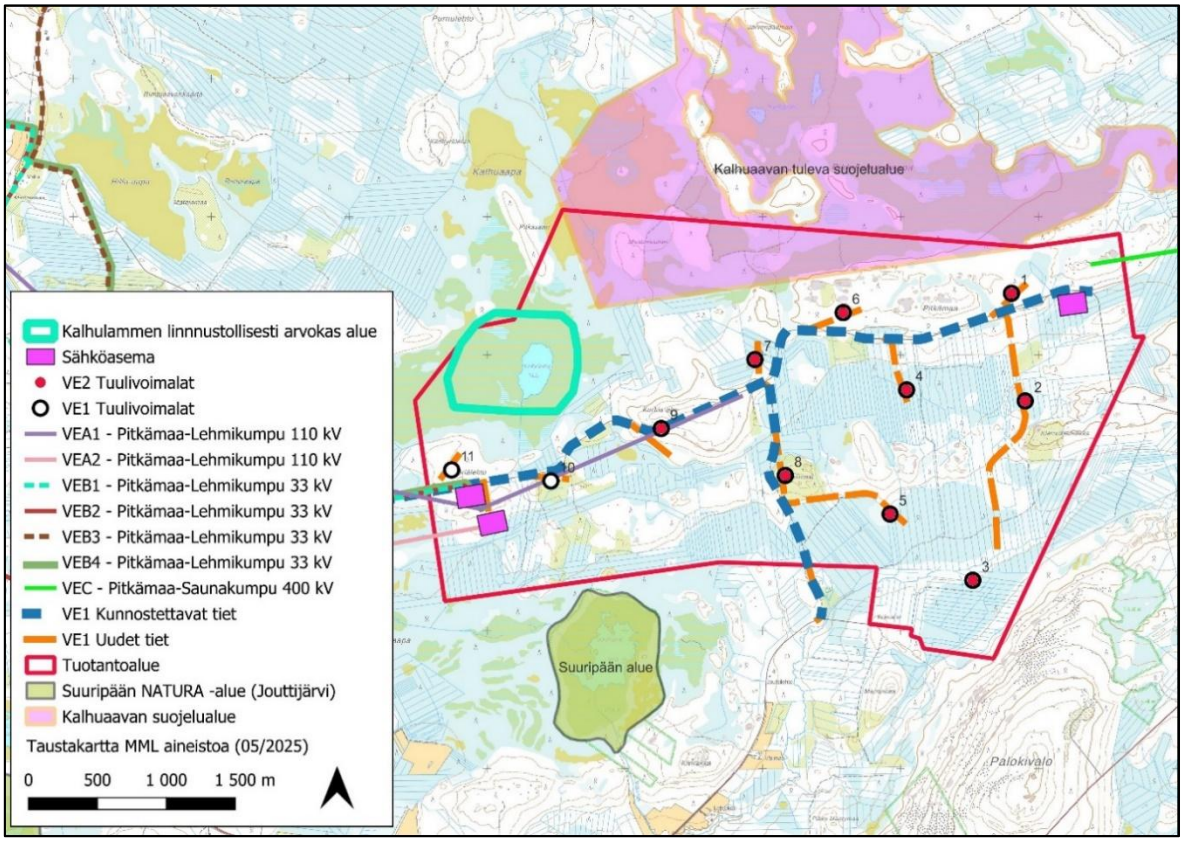
suolintulajit pesimälajeina (14 lajia; uivelo, kahlaajia, petolintuja ja metsien varpuslintuja) tai kerääntyvinä (metsähanhi).

Jouttijärvi (FINIBA) kuuluu Suuripää-Jouttijärven lintualueeseen, jonka kriteerilajeina ovat metsähanhen ja uivelon pesimäkannat. Alue kuuluu myös Suuripään alueen Natura-alueeseen, jonka suojelun perusteena on linnusto (SPA). Suojelun perusteena on 30 alueella pesivää lintulajia, jotka edustavat pääasiassa levinneisyydeltään pohjoisia kahlaajia ja vesilintuja. Tuotantoalue sijaitsee eteläosastaan alle 10 metriä Jouttijärven alueesta. Lähimmät voimalat sijaitsevat noin 800 metrin (VE1) ja 1100 metrin (VE2) etäisyydellä Jouttijärven alueesta. Sähkönsiirtoreitit VEA1-2 ja VEB1-4 sijaitsevat lähimmillään 850–950 metriä Jouttijärven alueesta.

Kuivasjärven FINIBA-alueen kriteerilajeina ovat puolestaan mustalinnun ja pilkkasiiven pesimäkannat. SPA-alueena kohteen suojelun perusteena olevia kerääntyviä lajeja ovat kahden edellä mainitun lajin lisäksi lapintiira. Sähkönsiirtoreitti VEC sijaitsee lähimmillään 430 m etäisyydellä Kuivasjärven FINIBA-alueesta.

Osa tuotantoalueesta sijaitsee Kalhuaavan luonnonsuojelualueella. Alueelle ei ole osoitettu infrarakentamista. Kalhuaapa-Kieriaapa on Tervolan eteläosassa oleva tärkeä suolintujen pesimäalue. Kriteerilajeina ovat pesivät metsähanhi, uivelo, kuikka, suokukko ja jänkäsirriäinen.

Linnustoselvitysten perusteella tuotantoalueelta rajattiin yksi linnustollisesti arvokas alue, Kalhulampi ja sitä ympäröivä suoalue. Alueella havaittiin pesivänä erittäin uhanalainen suokukko. Muita huomionarvoisia lajeja siellä oli reviirillään kuovi, liro, taivaanvuohi, kurki, telkkä ja västäräkki. Kalhulammen linnustollisesti arvokas alue on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 29.5).



Kuva 29.5. Tuotantoalueen linnustollisesti arvokas kohde – Kalhulampi ympäristöineen. Kuvaan on merkitty myös Kalhuaavan tuleva suojelualue sekä Suuripään Natura-alueen osa-alue Jouttijärvi.

29.2.2 Pesimälinnusto

Viranomaistietojen mukaan hankkeen vaikutusalueella sijaitsee kahden uhanalaisen päiväpetolintulajin reviirejä. Tuotantoalueen pesimälinnustosta on niukasti aiempia tietoja eikä tuotantoalueelta tai sen välittömästä läheisyydestä tunneta pesimälinnuston kannalta arvokkaita kohteita em. uhanalaisten päiväpetolintureviirien, Jouttijärven ja Kalhuaavan alueiden lisäksi. Lajitietokeskuksen aineiston mukaan tuotantoalueelta on kertynyt hyvin vähän havaintoja huomionarvoisista lintulajeista. Tuotantoalueella on pesinyt vuonna 2003 hiiripöllö sekä vuosina 2000–2005 tuulihaukka.

Pitkämaan hankkeen 2021 linnustoselvityksissä havaittiin yhteensä 44 lajin reviirit. Tulosten mukaan selvitysalueella pesi 102 paria neliökilometriä kohden. Se on tavanomaisen pieni lukema karuille ja talouskäytössä oleville metsäalueille. Vastaavan kaltaisten metsämaiden perustiheys on yleensä 100–200 paria neliökilometrillä. Linnustollisesti lajisto edustaa alueelle tyypillistä Peräpohjolan alueen suo- ja metsälajistoa.

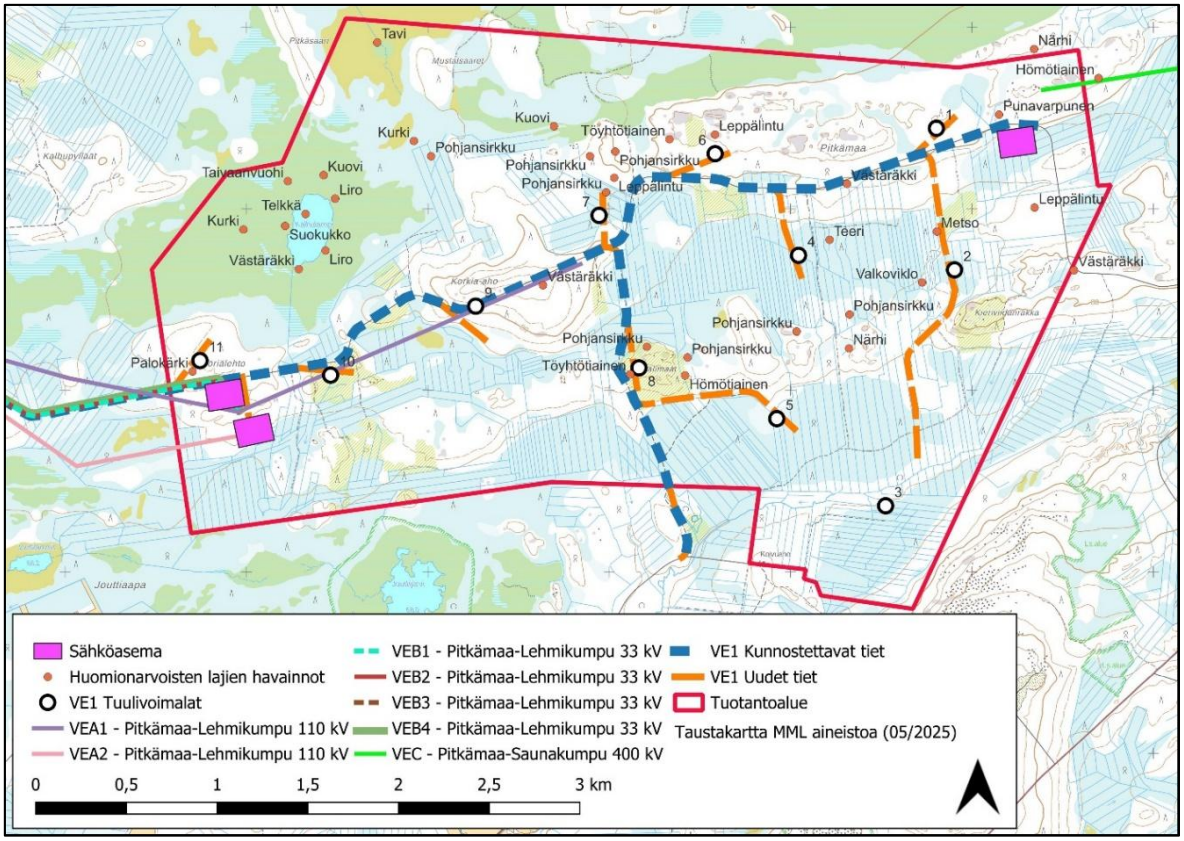
Linnustoselvityksissä havaittiin yhteensä 19 suojelullisesti huomioitavaa (uhanalaista, silmälläpidettävää, alueellisesti uhanalaista, lintudirektiivin liitteen I lajia tai lintudirektiivin muuttolintujen) lajia. Näistä yksi on äärimmäisen uhanalainen (CR), yksi erittäin uhanalainen (EN) ja yksi vaarantunut (VU) laji. Silmälläpidettäviksi luokiteltuja lajeja havaittiin kahdeksan. Näistä kuusi edustaa lintudirektiivin liitteen I lajeja ja kaikki kahdeksan Suomen erityisvastuulajeja (= merkittävä osa lajin Euroopan kannasta pesii Suomesta). Huomionarvoiset pesimälinnustohavainnot on esitetty myös seuraavassa kuvassa (Kuva 29.6). Pesimälinnustoselvitysten tuloksia esitetty tarkemmin liitteessä 15.

Tuotantoalueen äärimmäisen uhanalainen laji on suokukko, jota havaittiin yhden reviirin verran Kalhuaavalta. Erittäin uhanalainen laji on hömötiainen ja vaarantunut laji on töyhtötiainen. Molemmilla havaittiin kaksi reviiriä alueella. Silmälläpidettävistä lajeista alueella pesii kuovi, valkoviklo, liro, taivaanvuohi, västäräkki, närhi, punavarpunen ja pohjansirkku. Suojelullisesti huomionarvoiset lajit on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 29.2).

Taulukko 29.2. Suojelullisesti huomionarvoiset lajit tuulivoiman tuotantoalueella.

Laji	Uhanalaisuus-luokitus	EU:n Lintudirektiivin I-liitteen laji	Suomen erityisvastuulaji	Tuotantoalueen parimäärä
Tavi	LC		x	1
Telkkä	LC		x	1
Teeri	LC	x	x	1
Metso	LC	x	x	1
Kurki	LC	x		2
Kuovi	NT		x	2
Suokukko	CR	x		1
Valkoviklo	NT		x	1
Liro	NT	x	x	2
Taivaanvuohi	NT			1
Palokärki	LC	x		1
Västäräkki	NT			4
Leppälintu	LC		x	3
Töyhtötiainen	VU			2
Hömötiainen	EN			2

Puukiipijä	RT			2
Närhi	NT			2
Punavarpunen	NT			1
Pohjansirkku	NT			8
Yhteensä		**6**	**8**	**38**



Kuva 29.6. Tuotantoalueen huomionarvoinen linnusto pesimälinnustoselvityksen mukaan.

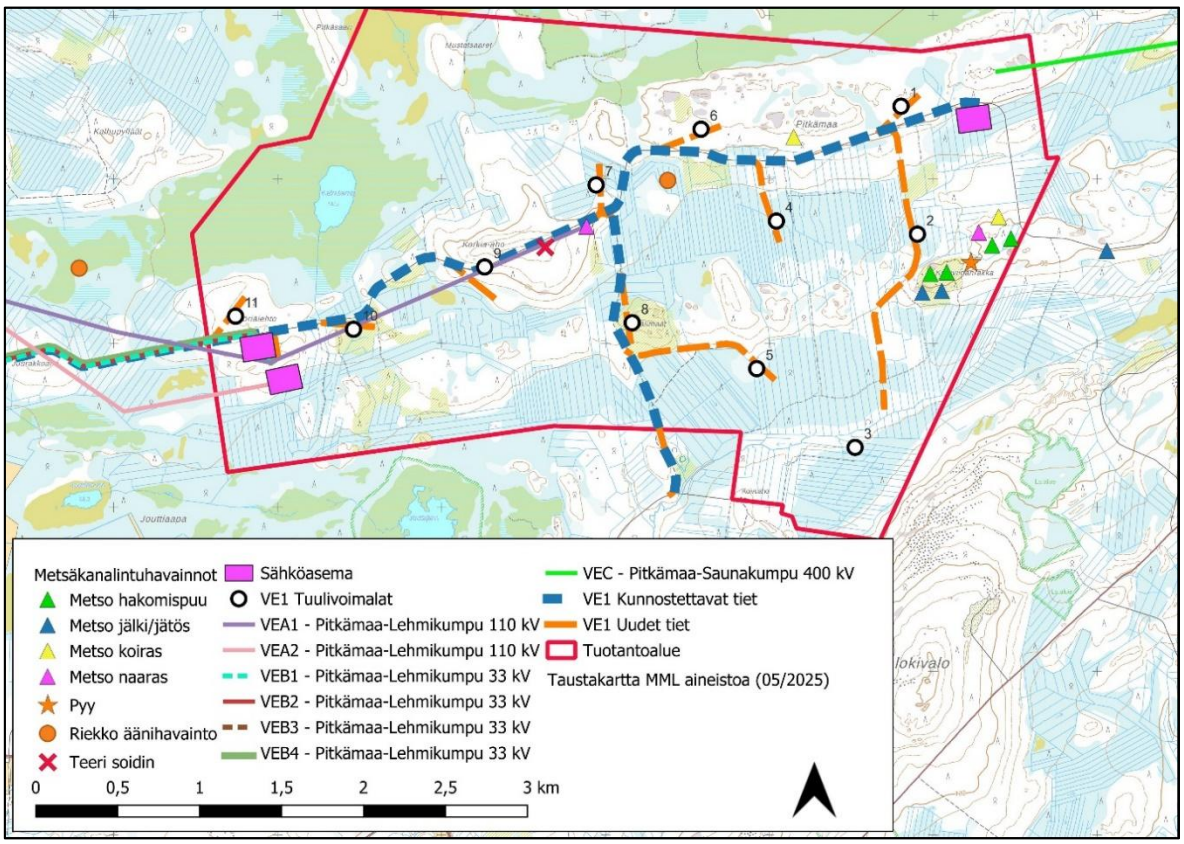
Pöllöt

Pöllöselvitysten aikana ei havaittu lainkaan pöllöjä. Lintujen kevätmuuttoselvityksen yhteydessä havaittiin paikallinen hiiripöllö sekä syysmuuttoselvityksen yhteydessä paikallinen varpuspöllö muutonseurantapisteellä. Lisäksi kevätmuutolla havaittiin lennossa viirupöllö ja suopöllö, jotka tulkittiin paikallisiksi. Luonnonvarakeskuksen (2021) mukaan alueen myyräkanta oli selvityshetkellä alhainen, mikä voi selittää pieniä pöllöhavaintomääriä. Kun alueen myyräkanta on runsas, niin selvitysalueella arvioidaan havaittavan ainakin helmipöllöä ja varpuspöllöä runsaammin ja mahdollisesti lapinpöllöäkin. Viereisen Vitsakankaan tuulivoimahankkeen selvityksissä havaittiin huomattavasti enemmän pöllöjä vuonna 2023 (Arktinen keskus 2023). Tällöin luonnonvarakeskuksen (2023) mukaan alueella oli vahvat myyräkannat.

Metsäkanalinnut

Tuotantoalueella tehtiin havaintoja metsosta, teerestä, riekosta ja pyystä. Metsoon liittyviä havaintoja tehtiin erityisesti alueen itäosissa Kieriviidanrakan alueella. Paikalla havaittiin runsaasti lumijälkiä ja jätöksiä sekä hakomispuita. Yksittäiset koiras- ja naaraslinnutkin havaittiin. Alueella tehtiin useampia tarkastuskäyntejä, mutta soitimesta ei tehty havaintoja. Soidinpaikka on runsaiden jälkihavaintojen perusteella luultavasti tuotantoalueen itä- tai kaakkoispuolella. Teerellä havaittiin

yksittäinen pienehkö (4 koirasta) soidinalue alueen keskiosissa. Pyystä ja riekosta tehtiin yksittäisiä havaintoja. Metsäkanalintuhavainnot on esitetty kuvassa (Kuva 29.7).



Kuva 29.7. Tuotantoalueella tai sen lähistöllä tehdyt metsäkanalintuhavainnot.

Uhanalaisen petolinnun reviiri ulottuu tuotantoalueelle. Uhanalaiselle petolinnulle tehtiin törmäysmallinnus sekä elinympäristömallin että maastohavaintojen pohjalta. Mallinnuksen tiedot ja vaikutusarvio on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä.

29.2.3 Muuttolinnusto

Tuotantoalue ei sijoitu valtakunnallisille päämuuttoreiteille (Lehtiniemi & Tolvanen 2023). Valtakunnallisia päämuuttoreittejä ovat ne alueet, joille keskittyy huomattava osa lintulajin Suomessa havaittavasta muutosta, ja joilla muuttovirta on ympäröivää aluetta voimakkaampaa.

Alueellisesti tarkempia Tervolaakin koskevia muuttoreittejä on tarkastellut esim. Pentti Rauhala ja Pekka Suopajärvi (2016). Heidän selvityksensä mukaan Etelä-Lapin alueella Tornionjoki- ja Kemijokilaakso ohjaavat jonkin verran muuttoa esim. joutsenilla ja vähäisemmin myös muilla lajeilla. Metsähanhella muuttoreitit ovat alueen kohdalla hyvin hajanaisia. Osa hanhista kääntyy rannikolta Simon kohdalla ja etenee sisämaahan Martimoaavan kautta. Martimoaavan kautta hanhien on arveltu jatkavan muuttoaan tuotantoalueen kaakkoispuolella olevien Kivaloiden vaarajonon kautta.

Petolinnuilla valtakunnallisesti merkittäviin pullonkaula-alueisiin kuuluu Simon ja Iin välinen rannikkoalue. Esimerkiksi keväisin tälle rannikkokaistalle ohjautuu petolintumuuttoa sekä länsirannikolta, Hailuodon suunnalta, että sisämaastakin. Tuotantoalueella ja lähiseudulla kohtalaisia tai suuria muuttajamääriä petolinnuista voisi olettaa esiintyvän lähinnä laajalla rintamalla muuttavalla piekanalla. Lähempänä Meri-Lapin rannikkoa, Keminmaan Kallinkankaalla, piekanamuutto on ollut

runsasta ja Simon Martimoaavan kautta muuttavilla yksilöillä muuttoa voi ohjautua tuotantoalueen suuntaan.

Kurjilla kevätmuutto ohjautuu alueen tasalla leveänä rintama, mutta syksyllä lähinnä Kemijoki-laaksoa ja Tornionjokea seuraten, muuton jääden tyypillisesti tuotantoalueen länsipuolelle. Pohjanlahden kautta keväisin muuttavat arktiset vesilinnut (tässä esim. kuikat ja mustalinnut) ja kahlaajat kääntyvät sisämaahan viimeistään Perämeren pohjukassa, joskin tiettävästi arktisia vesilintuja muuttaa jonkin verran myös Kivaloiden suuntaisesti. Esimerkiksi Simon Martimoaavalla ja Runkauksella lintuja on havaittu toisinaan runsaasti. On mahdollista, että osa Martimoaavan linnuista kulkee tuotantoalueen kautta sopivissa tuuliolosuhteissa.

Alueen läheltä ei ole olemassa kovin runsaasti tuoreita muuttolintuselvityksiä. Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen yhteydessä tehdyissä kevätmuuttolintuselvityksessä havaittiin alueella kulkevasta muutosta ison osan kulkevan Kemijokivarren kautta (Arktinen Keskus 2023). Näin tapahtui varsinkin joutsenilla, sorsalinnuilla ja kahlaajilla. Kurjet lensivät alueen yli laajalla rintamalla. Vitsakankaan yli lensi myös runsaasti piekanoita (131 yksilöä). Piekanalla päämuutto voisi kulkea alueen kohdalla joko luoteeseen Ruotsia kohti tai Kivalojen vaarajakson kautta koillisen suuntiin. Vitsakankaan havainnot eivät kuitenkaan tue tätä tulkintaa, joskaan yksittäisen vuoden seurantahavaintojen perusteella ei voi tehdä täysin luotettavia päätelmiä. Samaisessa selvityksessä tarkasteltiin myös kurkien syysaikaista lepäilyä Kemijoen itäpuolisilla pelloilla. Näissä selvityksissä ei havaittu kurkien lentoja Pitkämaan tuotantoalueen lähellä. Myös syysmuuttoselvityksessä muuttajamäärät olivat melko niukkoja ja muutto kulki pääosin Kemijokivarren tai sen itäpuolen peltojen kautta.

Pitkämaan tuulivoima-alueen kaakkoispuolella kulkevan Kivalojen vaarajonon merkitystä muuttolintuja ohjaavana tekijänä on tarkasteltu Hevosselän tuulivoimapuiston kaavaselostuksessa (FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy 2018). Selvityksessä todettiin, että muuttajamäärät Kivalojen kautta ovat pieniä verrattuna Perämeren pohjukan kautta eli lännempää sisämaahan siirtyvään muuttoon. Selvityksen mukaan linnut eivät muuta Kivalojen ”huipun” kautta, vaan noin 0,5–1,5 km huipun sivussa, keväisin itä/kaakkois-puolelta ja syksyisin länsi/luodepuolelta. Tämän tiedon valossa osa Kivalojen kautta muuttavasta syysmuutosta voisi teoriassa ulottua myös Pitkämaan tuulivoima-alueen kaakkoisosiin.

Pitkämaan kevätmuutonseurannassa havaittiin muuttaviksi tulkittuna 57 lintulajia ja 3302 lintuyksilöä. Suurin osa havaituista linnuista kulki tuotantoalueen kautta. Lajien yhteislukemia tarkastellessa peippoja, järripeippoja, liroja, urpiaisia ja pieniä rastaita havaittiin enemmän kuin muita lajeja. Huomionarvoisia (tuulivoimalle herkkiä) lintuja muutti 612 yksilöä 26 lajista. Näistä 308 lentoa oli törmäysriskikorkeudella. Suurimmat määrät törmäyskorkeudella lentäneistä koskivat liroja (102 yksilöä), kurkia (62 yks.) ja isokoskeloita (24 yks.). Huomionarvoisa lajisto on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 29.3).

Taulukko 29.3. Luettelo kevätmuuton 2021 seurannassa havaituista huomionarvoisista lintulajeista. Lisätietojen CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmällä-pidettävä, L = lintudirektiivin laji ja V = Suomen erityisvastuulaji.

Laji	**Määrä**	**Törmäyskorkeudella (80–260 m) lentäneiden yksilöiden määrä**	**Riski %**	**Lisätiedot**
Laulujoutsen (Cygnus cygnus)	33	14	42	L, V
Taigametsähanhi (Anser fabalis fabalis)	21	5	24	VU, V
Lyhytnokkahanhi (Anser brachyrhynchus)	1	-	0	-

Sorsalaji (Anas sp.)	2	2	100	-
Mustalintu (Melanitta nigra)	10	10	100	-
Isokoskelo (Mergus merganser)	26	24	92	NT, V
Sinisuohaukka (Circus cyaneus)	7	1	33	VU, L
Kanahaukka (Accipiter gentilis)	1	-	0	NT
Varpushaukka (Accipiter nisus)	10	1	14	-
Hiirihaukka (Buteo buteo)	4	2	50	VU
Piekana (Buteo lagopus)	5	5	100	EN
Sääksi (Pandion haliaetus)	1	1	100	L
Tuulihaukka (Falco tinnunculus)	14	-	0	-
Ampuhaukka (Falco columbarius)	3	-	0	L
Muuttohaukka (Falco peregrinus)	1	1	100	VU, L
Kurki (Grus grus)	77	62	83	L
Kapustarinta (Pluvialis apricaria)	51	15	29	L
Kuovi (Numenius arquata)	21	20	95	NT, V
Suokukko (Calidris pugnax)	45	17	38	CR, L
Metsäviklo (Tringa ochropus)	14	1	7	-
Valkoviklo (Tringa nebularia)	29	9	35	NT, V
Liro (Tringa glareola)	180	102	57	NT, L, V
Taivaanvuohi (Gallinago gallinago)	7	-	0	NT
Kalalokki (Larus canus)	4	1	25	-
Harmaalokki (Larus argentatus)	3	2	67	VU
Sepelkyyhky (Columba palumbus)	42	13	32	-
Yhteensä	**612**	**308**		

Syysmuutonseurannassa havaittiin muuttaviksi tulkittuna 42 lintulajia ja 5335 lintuyksilöä. Suurin osa havaitusta muutosta kulki tuotantoalueen kautta. Suurin osa muutosta koostui rastaista ja pikkulinnuista. Huomionarvoisia (tuulivoimalle herkkiä) lintuja muutti todella vähän, vain 97 yksilöä 11 lajista. Näistä 45 lentoa oli törmäysriskikorkeudella. Lajikohtaisesti eniten havaintoja tehtiin kurjesta, 24 yksilöä, joista kaikki lensivät riskikorkeudella. Huomionarvoisa lajisto on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 29.4).

Taulukko 29.4. Luettelo syysmuuton 2021 seurannassa havaituista huomionarvoisista lintulajeista. Lisätietojen EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, L = lintudirektiivin laji ja V = Suomen erityisvastuulaji.

Laji	**Määrä**	**Törmäysriskikorkeudella (80–260 m) lentäneiden yksilöiden määrä**	**Riski %**	**Lisätiedot**
Laulujoutsen (Cygnus cygnus)	23	11	48	L, V
Tavi (Anas crecca)	1	-	0	V
Merikotka (Haliaeetus albicilla)	6	2	33	L
Sinisuohaukka (Circus cyaneus)	4	-	0	VU, L
Varpushaukka (Accipiter nisus)	4	3	75	
Hiirihaukka (Buteo buteo)	3	2	67	VU
Piekana (Buteo lagopus)	3	1	33	EN

Maakotka (Aquila chrysaetos)	6	2	33	VU, L
Tuulihaukka (Falco tinnunculus)	1	-	0	
Kurki (Grus grus)	24	24	100	L
Sepelkyyhky (Columba palumbus)	22	-	0	
Yhteensä	**97**	**45**		

29.2.4 Sähkönsiirtoreittien linnusto

Sähkönsiirtoreiteille ei ole tehty maastokäynnein erillisiä pesimä- tai muuttolintuselvityksiä, ja vaikutusten arviointi on tehty olemassa olevan tiedon perusteella (lajitiedot, karttatarkastelu, hankkeen ja muiden hankkeiden selvitykset). Alueella tehdyistä lintuselvityksistä voi päätellä, että voimajohtovaihtoehdoista ainoastaan VEC saattaa olla lintujen muuttoreitillä Kivalojen vaarajonon kohdalla. Voimajohtoreittien varrelta ei tunneta muutonaikaisia levähtämispaikkoja. Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien varrelle ei arvioida jäävän linnustolle arvokkaita, arvolajistolle potentiaalisia elinympäristöjä. Arvokkaita elinympäristöjä voisivat olla lähinnä muutamat rimpiset suot ja edustavammat metsäpirstaleet. Rimpisemmistä soista Lehmikummun puolella usean sähkönsiirtoreitin vaihtoehdon tuntumaan sijoittuu osin allikkoinen ja rimpinen Hilla-aapa. Saunakummun suuntaavan vaihtoehdon VEC läheisyyteen sijoittuu puolestaan osin rimpinen ja allikkoinen Kieriaapa. Kasvillisuusselvitysten havaintojen mukaan VEC ylittää saman suoaltaan välipintaisemmalla, keskiosiltaan rahkarimpisellä, mutta vähälintuisella osalla. Idempänä VEC ylittää myös muita pienempiä osin ojittamattomia soita, mutta nämä ovat kuivempia nevoja. Lisäksi VEC:n varrella sijaitsee pienialaisemmin joillekin vanhan metsän lajeille tai muille arvolajeille sopivia elinympäristöjä (vanhan metsän pirstaleita, sekä Kuivasjokivarsi ja Saunasuon rimpisuomuuttuma). Lehmikumpuun suuntautuvilla vaihtoehdoilla vallitsevat talousmetsät ja ojitetut suot.

29.3 Vaikutusmekanismit

29.3.1 Tuulivoimahankkeen vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset voidaan jakaa kahteen eri osa-alueeseen: suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin (Kuva 29.8). Suorat vaikutukset ovat törmäyskuolleisuudesta johtuvia vaikutuksia. Epäsuorat vaikutukset näkyvät lajistokoostumuksessa ja yksilömäärissä pidemmällä aikavälillä. Epäsuoria vaikutuksia ovat häirintä, estevaikutus ja elinympäristömuutokset (esim. Hötker ym. 2006, Drewitt & Langston 2006, Langston & Pullan 2003 sekä Fox ym. 2006). Vaikutukset jakautuvat myös ajallisesti rakennusvaiheen ja tuotantovaiheen erityyppisiin vaikutuksiin (Pearce-Higgins ym. 2012). Vaikutusten kohteena voivat olla joko tuulivoimahankkeen vaikutuspiirissä talvehtivat ja levähtävät lajit tai pesimälajisto.

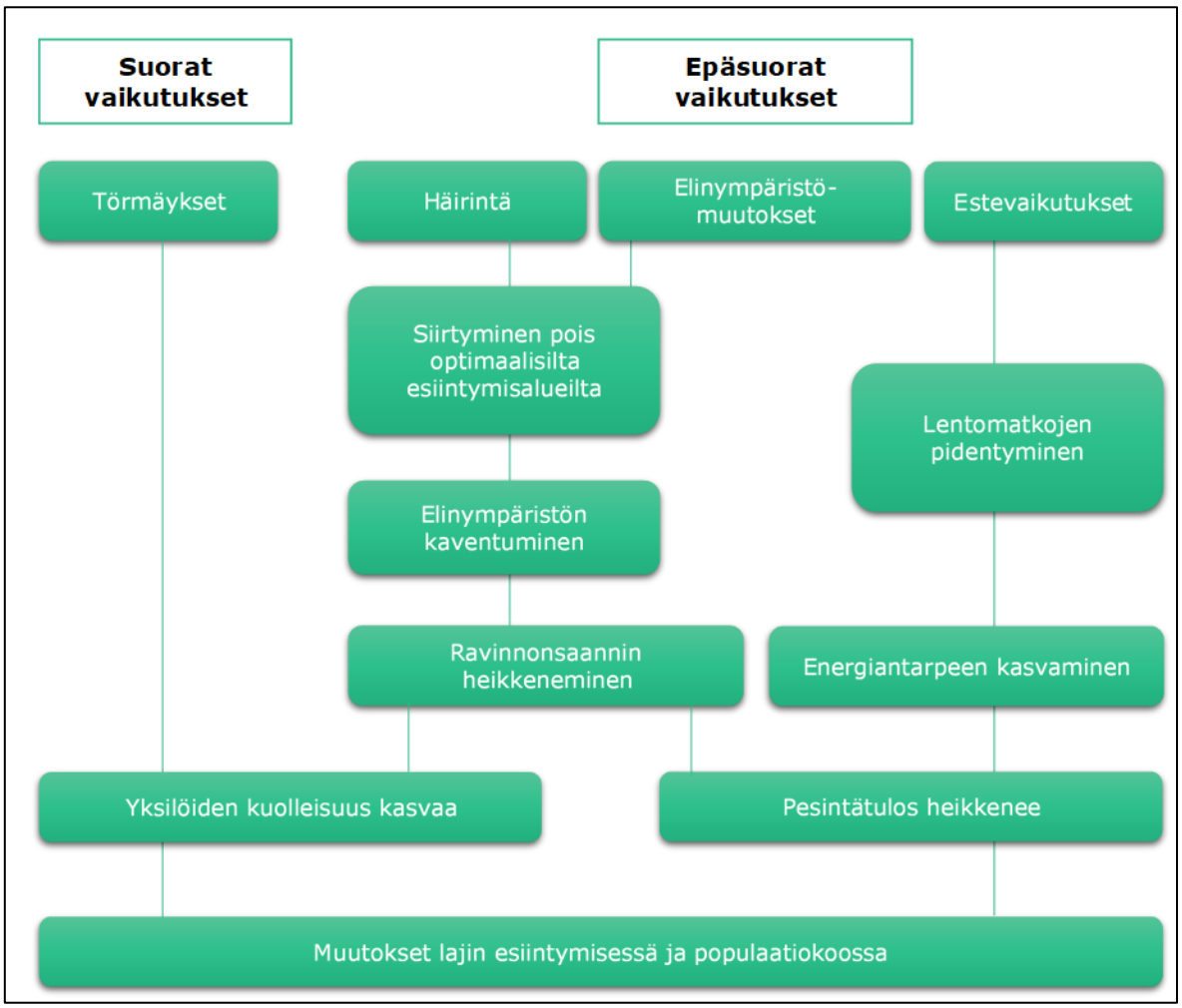
Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset ovat usein hyvin vaihtelevia ja riippuvat hankkeen mittasuhteista, teknisistä ratkaisuista, maantieteellisestä sijainnista sekä ympäröivän alueen topografiasta ja alueen linnuston koostumuksesta. Lisäksi vaikutukset ovat pääsääntöisesti laji- ja paikkakohtaisia (Drewitt & Langston 2006).

Stewart ym. (2007) osoittivat metatutkimuksessaan, että yleisesti ottaen tuulivoimahankkeilla on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia linnuston runsauteen tuulivoimahankkeiden alueella ja linnustovaikutuksissa on huomattavia eroja hankkeiden ja lajikohtaisten vaikutusten välillä. Tutkimuksesta ei käynyt ilmi, johtuivatko kielteiset muutokset lintujen esiintymisessä tuulivoimahankkeiden välttelystä vai populaatiotason kielteisistä vaikutuksista. Tutkimuksessa vaikutusten arvioinnissa mukana olivat myös talvehtivat linnut, jotka voivat olla alttiimpia reagoimaan häiriötekijöihin verrattuna pesiviin lintuihin (vertaa Pearce-Higgins ym. 2012 ja Hötker ym. 2006). Vaikutuksille alttiimpia lajiryhmiä järjestyksessään olivat sorsalinnut (Anseriformes), kahlaajat (Charadriiformes), haukat

(Falconiformes, Accipitriformes) ja varpuslinnut (Passeriformes). Mitä kauemmin tuulivoimahanke oli ollut toiminnassa, sitä suuremmat kielteiset vaikutukset olivat. Voimaloiden lukumäärällä tai koolla ei sen sijaan ollut juurikaan merkitystä (Stewart ym. 2007). Toisaalta Pearce-Higgins ym. (2012) osoittivat tutkimuksessaan, että suurimmat pesimälinnustovaikutukset syntyivät rakennusvaiheessa ja häiriötila palautui usein normaalitasolle rakennusvaiheen jälkeisinä vuosina energiantuotannon jo alettua.

Eri elinympäristöissä sijaitsevien tuulivoimahankkeiden vaikutukset voivat olla hyvinkin erilaisia ja kohdistua eri lajeihin. Avomailla mainittavimpia vaikutuksia ovat estevaikutukset, häirintä ja elinympäristömuutokset. Lisäksi usein myös törmäysvaikutukset nousevat merkittävimmiksi haittavaikutuksiksi.

Uusimmissa monivuotisissa seurantatutkimuksissa havaittiin, että lintujen törmäykset voimaloihin ovat hyvin harvinaisia (Suorsa 2018). Linnut kiertävät tuulivoima-alueet ja voimalat pääsääntöisesti jo etäältä. Pimeään aikaan tuulivoimaloissa palavat punaiset lentoestevalot, joiden kirkkaus pidetään ilmailulain säännösten sallimissa puitteissa mahdollisimman himmeinä. Himmeät punaiset valot eivät houkuttele muuttolintuja puoleensa.



Kuva 29.8. Yleistetty kaavio tuulivoimatuotantoalueiden mahdollisista linnustovaikutuksista.

29.3.2 Sähkönsiirron vaikutusten tunnistaminen

Voimajohdot vaikuttavat paikallisesti metsälinnustoon johtoaukean hakkuiden seurauksena. Puuton johtoaukea aiheuttaa muutoksia alueen elinympäristörakenteessa ja voi vaikuttaa alueen pesimälajiston laji- ja runsaussuhteisiin paikallisesti. Lisäksi linnut voivat törmätä voimajohtoihin.

Voimajohdot muodostavat linnuille törmäysriskin, jonka suuruuteen vaikuttavat sekä voimajohdon ominaisuudet (johdinten lukumäärä, ilmansuunta suhteessa lentosuuntiin, johtokäytävän pituus), altistuvat lintulajit, että ympäristötekijät. Törmäyksiä tapahtuu esimerkiksi useammin, jos voimajohtopylväät sijaitsevat kauempana toisistaan ja niiden kannattelemat johtimet ovat ohuita ja siten heikommin erottuvia. Näkyvyyttä heikentävissä sääolosuhteissa linnut eivät välttämättä kykene väistämään voimajohtoja. Myös voimajohtojen sijoittelulla on merkitystä: törmäysten määrä lisääntyy, jos voimajohto sijoittuu muuttolintujen suosimalle kosteikolle tai lintujen lentoa ohjaavan jokiuoman tai muun maastonmuodon poikki (Martín Martín ym. 2022).

Voimajohtojen aiheuttama törmäyskuolleisuus tunnetaan melko hyvin ja siihen vaikuttavat esimerkiksi lintulajien näkökyky ja ruumiinrakenne, maastonmuodot, valo- ja sääolosuhteet, ihmistoiminnan aiheuttamat häiriöt (mm. metsästys, liikenne) sekä voimajohtokohtaiset rakenteet (Bernardino ym. 2018, D'Amico ym. 2019). Kotimaisissa voimajohtoreittien seurannoissa (Koskimies ym. 2008, Koskimies 2009) törmäysmäärät ovat olleet varsin pieniä ja lintujen väistötilanteitakin on kirjattu hyvin vähän. Törmäysriskin pienuutta kuvaa johtimia väistäneiden yksilöiden osuus, joka oli 0,05 %:n luokkaa. Selvityksessä ei havaittu törmäyksiä tai löydetty törmäyksiin kuolleita lintuja, vaikka alueella voimajohtojen lähettyvillä sijaitsevalla järvellä oleskelee niin pesimä- kuin muuttoaikaankin suuria lintuparvia.

Törmäysriskiin vaikuttavat osaltaan voimajohdon ominaisuudet ja näkyvyys, kuten johdinten lukumäärä, ilmansuunta suhteessa vallitseviin muutto- tai paikallisiin lentosuuntiin, johtokäytävää ympäröivä maastotyyppi sekä johtokäytävän pituus erityisesti lintujen suosiman alueen lähettyvillä. Yleisesti ottaen linnuilla törmäyksiä tapahtuu enemmän paikallisen jakeluverkon pienjännitteisiin johtoihin kuin 110 kV tai 400 kV voimajohtoihin.

29.3.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Arvioinnin herkkyyden kriteeristö on muodostettu uhanalaisille lajeille soveltuvien elinympäristöjen perusteella. Kohteista herkimpiä ovat vaikutusalueella sijaitsevat uhanalaisten lajien asuttamat elinympäristöt. Vaikutuksen suuruus määräytyy sen perusteella, miten laajoja alueita häviää rakentamistoimien yhteydessä ja säilyykö lajin suojelutaso suotuisana hankkeen toteutuessa.

Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys on tuotantoalueella arvioitu suureksi. Vaikutusalueella esiintyy pesimäaikaan useita uhanalaisia ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajeja (8 lajia) sekä muita huomionarvoisia lajeja (silmälläpidettävät, erityisvastuulajit, alueellisesti uhanalaiset). Kaikkiaan tällaisia lajeja havaittiin 19, joiden määrät vaihtelevat niukasta kohtalaiseen. Lisäksi tuotantoalue kuuluu kahden uhanalaisen petolintulajin reviiriin. Vaikutusalueelta erotettiin yksi linnustollisesti merkittävä elinympäristö. Tuotantoalue rajautuu Suuripään Natura -alueen linnustollisesti merkittävään osa-alueeseen (Jouttijärvi ympäristöineen). Tuotantoalueella ei havaittu päiväpetolintujen tai pöllöjen reviirejä. Metson soidinpaikkoja ei löydetty. Teerellä havaittiin yksi pieni soidinkertymä.

Sähkönsiirtolinjojen VEA1-2 ja VEB1-4 osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan vähäiseksi ja VEC:n osalta suureksi. VEC herkkyyttä nostaa sen sijainti uhanalaisen petolinnun reviirillä sekä melko lähellä Kuivasjärven Natura -aluetta.

Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu vähäiseksi. Tuotantoalue ei sijoitu uhanalaisten, direktiivilajien tai muiden tuulivoimalle herkkien lajien päämuuttoreiteille. Hankkeen

muutonseurannoissa ei havaittu erityisen huomionarvoista muuttoa. Tuotantoalueen lähellä ei myöskään sijaitse tunnettuja muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita.

Taulukko 29.5. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	**Alttius muutoksille**
Erittäin suuri	Alueella erityisen paljon uhanalaisia, erityisesti suojeltuja tai lintudirektiivilajeja	Ei muutoksen tai ihmisvaikutuksen sietokykyä, erittäin herkkä muutoksille.
Suuri	Alueella uhanalaisia, erityisesti suojeltuja tai lintudirektiivilajeja	Muutoksen tai ihmisvaikutuksen sietokyky heikko, herkkä muutoksille.
Kohtalainen	Alueella silmälläpidettäviä lajeja (NT).	Muutoksen tai ihmisvaikutuksen sietokyky kohtalainen, hieman herkkä muutoksille.
Vähäinen	Lajit elinvoimaisia.	Muutoksen tai ihmisvaikutuksen sietokyky hyvä, ei kovin herkkä muutoksille.

Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin pääosin kohtalaisen kielteiseksi eri vaihtoehdoissa. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat salassa pidettävään lajiin, jolle vaikutuksen suuruus arvioitiin suureksi kielteiseksi (Liite 16). Voimaloiden sijoitusvaihtoehdoista VE1 arvioidaan hieman haitallisemmaksi linnuston kannalta: voimalapaikkojen etäisyys linnustollisesti Kalhulammen arvokkaaseen alueeseen ja Jouttijärven Natura-alueeseen on noin 300 metriä lyhyempi kuin vaihtoehdossa VE2. Salassa pidettävän lajin osalta vaihtoehdossa VE2 kokonaisvaikutukset olisivat myös hieman VE1:tä pienemmät.

Sähkönsiirtolinjojen osalta muutoksen suuruus arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi vaihtoehdoissa VEA ja VEB1-4. Linjauksen VEC muutoksen suuruus arvioitiin kohtalaisen kielteiseksi. VEC linjauksen muutoksen suuruuteen vaikuttaa sen sijainti uhanalaisen päiväpetolinnun reviirillä (Liite 21). VEA ja VEC linjauksissa uudet ilmajohdot lisäävät osaltaan lintujen törmäysriskiä voimajohtoihin, mutta uudet linjaukset eivät kuitenkaan ylitä linnustoltaan arvokkaimpia kohteita. VEB1-4 linjaukset toteutetaan maakaapeloinnilla.

Arvioitaessa muuttolinnuston törmäyskuolleisuutta eri lajien tai lajiryhmien välillä on suuria eroja siinä, miten ne väistävät tuulivoimapuistoja. Monet suurikokoiset lajit, esimerkiksi kurki ja useat petolinnut, pyrkivät kiertämään koko tuulivoimapuiston. Eri vaihtoehtojen aiheuttaman muutoksen suuruus muuttolintuihin arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi.

Taulukko 29.6. Muutoksen suuruusluokan kriteerit pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

	Voimakkuus ja suunta	**Alueellinen laajuus**	**Ajallinen kesto**
Erittäin suuri kielteinen	Hankkeen toiminnot aiheuttavat hyvin suuria vaikutuksia huomionarvoisiin lintulajeihin tai niiden elinympäristöihin.	Suojelun taso heikentyy merkittävästi valtakunnallisella tai kansainvälisellä tasolla.	Pysyvä palautumaton vaikutus.
Suuri kielteinen	Hankkeen toiminnot aiheuttavat suuria vaikutuksia huomionarvoisiin lintulajeihin tai niiden elinympäristöihin.	Suojelun taso heikentyy merkittävästi maakunnallisella tasolla.	Vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, mutta palautuu hitaasti toiminnan päätyttyä.
Kohtalainen kielteinen	Hankkeen toiminnot aiheuttavat vain kohtalaisia vaikutuksia huomionarvoisiin lintulajeihin tai niiden elinympäristöihin.	Suojelun taso heikentyy merkittävästi paikallisella tasolla tai lievemmin maakunnallisella tasolla.	Vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, mutta palautuu nopeasti toiminnan päätyttyä.
Vähäinen kielteinen	Hankkeen toiminnot eivät aiheuta vaikutuksia tai vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin lajeihin tai niiden elinympäristöihin.	Suojelun taso heikentyy lievemmin vain paikallisella tasolla.	Vaikutus on havaittavissa lyhytaikaisesti esimerkiksi rakennusaikana.
Ei muutosta	Ei vaikutuksia linnustoon.	Ei vaikutusta.	Ei vaikutusta.
Myönteinen	Hankkeen toiminnot aiheuttavat positiivisia vaikutuksia linnustoon.		

29.4 Hankkeen vaikutukset linnustoon

29.4.1 Tuulivoimahankkeen tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset

Rakennusaikaiset toimenpiteet tuottavat häiriötä lisääntyneen liikenteen takia. Rakentamisen aikainen melu voi häiritä rakentamisalueiden lähiympäristön linnustoa. Rakentamisen häiriöt ovat ajallisesti rajoittuvia ja melu voi karkottaa tilapäisesti lintuja noin 250–500 metrin alueelta melulähteestä. Herkimmät lajit voivat häiriintyä vielä noin kilometrin etäisyydellä. Rakentamisaikainen haitta on paikallinen, mutta lyhytaikainen ja palautuva.

Lisääntyneestä ihmistoiminnasta aiheutuva häiriö vaikuttaa linnustollisesti huomionarvoisten ja arvokkaiden alueiden pesivän lajiston koostumukseen ja parimääriin haitallisesti, mikäli rakennustyöt ajoittuvat huhti-heinäkuun väliselle ajalle. Mikäli rakentaminen herkkien alueiden läheisyydessä ajoitetaan pesimäkauden ulkopuolelle häiriö ei ole yhtä haitallista. Pääasiassa häiriö on vain alueilla, joihin kohdistuu rakentamistoimia. Alueen linnustollisesti arvokkaalle Kalhulammelle ja sen ympäristöön arviotaan syntyvän vain vähäistä rakentamisaikaista häiriötä etäisyyden takia, lähin kunnostettava tiealue on noin 250 m etäisyydellä. Kaikki muut uudet rakenteet ovat vähintään 500 m etäisyydellä. Sisäinen sähkönsiirto toteutetaan tieverkostoa seuraavalla maakaapelilla ja vaikutukset ovat päällekkäisiä tiestön rakentamisen kanssa.

Rakentamisvaiheessa tuotantoalueen häiriövaikutukselle herkimmiksi lajeiksi arvioidaan ihmistoimintaa karttavat teeri ja metso, joille häiriön arvellaan olevan vähäinen ja lyhytaikainen. Tuotantoalueen keskiosissa olevalle teeren soidinpaikalle arvioidaan syntyvän rakentamisen aikaista häiriövaikutusta, koska sen kohdalla etäisyys lähimmästä kunnostettavasta tiestä on alle 40 m.

Rakennusaikaisesta häiriöstä kärsiviä suojelullisesti merkittäviä lajeja voivat lisäksi olla palokärki, töyhtötiainen ja pohjansirkku. Yksittäinen töyhtötiaisreviiri sijaitsee alle 50 m etäisyydellä suunnitellusta voimalapaikasta nro 8. Reviiri sijaitsee olemassa olevan tien ja uuden tien välissä. Lisäksi kaksi pohjansirkkureviiriä sijaitsee alle sadan metrin etäisyydellä voimalapaikoista nro 7 ja 8 tai uusista teistä. Palokärjestä oli 2021 tehty havainto alle 70 m etäisyydelle voimalapaikasta nro 11 (VE1) ja alle 100 m etäisyydelle rakennettavasta sähköasemasta, mutta lajin reviiri on laaja ja pesäpaikat vaihtuvat eri vuosien välillä.

Muuttolinnuille ei aiheudu vaikutuksia, koska tuotantoalueella tai sen vaikutusalueella ei sijaitse merkittäviä muutonaikaisia kerääntymisalueita.

29.4.2 Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset

Linnustoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Lajien elinympäristöt voivat kaventua pinta-alallisesti ja pirstoutua rakentamisen takia. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen aiheuttaman häiriön takia. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa linnustoon suoraan tai välillisesti.

Voimajohdot vaikuttavat paikallisesti metsälinnustoon johtoaukean hakkuiden seurauksena. Puuton johtoaukea aiheuttaa muutoksia alueen elinympäristörakenteessa ja voi vaikuttaa alueen pesimälajiston laji- ja runsaussuhteisiin paikallisesti. Nämä epäsuorat vaikutukset näkyvät lajistokoostumuksessa ja yksilömäärissä pidemmällä aikavälillä.

Toisen uhanalaisen lajin osalta merkittävimmäksi vaikutukseksi tunnistettiin rakentamisen aikainen häiriö sähkönsiirron vaihtoehdossa VEC. Ilman lieventämistoimia sähkönsiirron hankevaihtoehdon VEC rakentamisen osalta suuria vaikutuksia reviirin ei voida poissulkea. Lieventämistoimenpiteeksi on esitetty rakentamisen ajoittamista pesimäkauden ulkopuolelle. Lieventämistoimenpide huomioiden hankkeen vaikutukset lajiin ovat vähäisiä (Liite 23).

29.4.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaisia haittavaikutuksia on tuulivoimaloiden aiheuttama melu sekä pyörivien lapojen vilkkumisvaikutuksen aiheuttama häiriö. Lisäksi käytönaikaiset huoltotoiminnat tuottavat häiriötä lisääntyneen liikenteen takia. Häiriön vaikutuksesta tuulivoimapuiston alue saattaa muuttua linnuston kannalta epäsuotuisaksi saalistus- tai pesimäalueeksi yksilöiden vältellessä voimaloita. Yleisellä tasolla alle 300–500 metriä voimalasta sijaitsevat alueet voi tulkita meluhäiriövaikutuksen alaisiksi (esim. Tolvanen ym. 2023). Tuulivoimalan äänen kuuluvuuteen vaikuttavat tuuliolosuhteet, ilman tiheys ja maastonmuodot.

Häiriötä arvioidaan aiheutuvan etäisyyden takia Kalhulammen linnustollisesti arvokkaalle alueelle, jonne lähimmältä suunnitellulta voimalapaikalta voimalasijoittelulla VE1 on etäisyyttä noin 500 m ja VE2 sijoittelulla 700 m. Lähimmältä kunnostettavalta tieltä on etäisyyttä noin 250 m. Häiriötä arvioidaan aiheutuvan myös Kalhuaavan tulevalle suojelualueelle, jonne etäisyyttä suunnitelluilta voimalapaikoilta 1 ja 6 on noin 300 m. Suuripään Natura-alueen osa-alueelle Jouttijärvelle ei arvioida syntyvän merkittävää häiriövaikutusta etäisyydestä johtuen. Lähimmälle voimalapaikalle nro 10 (VE1) tulee matkaa noin 830 m. Suuripään alueesta on arviointiselostuksen liitteenä 13 Natura -arviointi.

Alueen pesimälajeista suoria törmäysvaikutuksia arvioidaan voivan syntyä lähinnä kanalinnuille, joille törmäykset tapahtuvat pääosin voimalan runkoon lentävien lintujen luullessa valkeaa voimalan runkoa vapaaksi ilmatilaksi ympäröivän tummemman metsän keskellä. Kanalinnuille käytönaikainen vaikutus voi olla muutoinkin paikallisesti merkittävä, voimalapaikkojen lähellä olevien soidinpaikkojen heikentyessä. Metsolla ei havaittu alueella soidinkeskuksia. Tuoreessa ennen-jälkeen-koeasetelman selvityksiä koonneessa tutkimuksessa tuulivoimaloilla havaittiin metsoon karkotusvaikutus, jossa vaste oli havaittava aina 650 metrin etäisyydelle saakka voimalasta (Coppes ym. 2020). Karkotusvaikutus oli luonnollisesti voimakkain tuulivoimaloiden läheisyydessä (lajin esiintymistodennäköisyys voimalapaikan välittömässä läheisyydessä noin 50 % siitä, mitä se oli etäisyyksillä 650–1500 m). Laajempialaisia tuulivoiman rakentamisesta johtuvia muutoksia metsotiheyksissä ei metatutkimuksessa kuitenkaan havaittu, eivätkä tiheydet poikenneet laajemmin kontrollialojen tiheyksistä. Tämän hankkeen selvityksissä havaittiin metson käyttämiä alueita lähimmillään noin 250 m etäisyydellä suunnitellusta voimalapaikasta, joten metsolle arvioidaan aiheutuvan vähäistä käytönaikaista häiriötä.

Teeren tuotantoalueen keskiosissa olevan soidinkeskuksen arvioidaan heikentyvän vain vähän, koska soidinkeskuksen on arvioitu olevan yli 380 m etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta. Teeri on melko hyvin sopeutunut nykymetsätalouden muokkaamiin ja jatkuvasti muuttuviin ympäristöihin, ja teerten on havaittu toisinaan soidintavan tuulivoimaloiden väliin jäävillä alueilla tai lähes tuulivoimaloiden alapuolella.

Riekko tai pyy havaittiin hankkeen selvityksissä lähimmillään yli 350 m päässä suunnitellusta voimalapaikasta. Riekon tai pyyn osalta niihin kohdistuva häiriövaikutus ja elinympäristömenetys arvioidaan samansuuruiseksi kuin metsolla ja teerellä eli vähäiseksi. Kanalintukannoille tällä hankkeella arvioidaan olevan vain paikallista vaikutusta. Kanalintuihin ja niiden soitimiin muutenkin vaikuttaa vahvasti alueella harjoitettu metsätalous.

Pöllöjen on todettu olevan melulle sensitiivisiä, joten tuulivoimahankkeilla voi olla merkittävää paikallista karkottavaa vaikutusta tuotantoalueiden pöllöille sekä rakennusvaiheessa, että käytön aikana (esim. Husby ja Pearson 2022). Selvityksissä ei tuotantoalueella havaittu pöllöreviirejä, joten selvitystietojen pohjalta arvioidaan vaikutuksen kokonaisuutena jäävän vähäiseksi.

Uhanalaisten päiväpetolintujen kohdalla tarkasteltavana on voimaloiden ja voimajohtojen käytönaikainen törmäysriski. Toiseen, salassa pidettävään lajiin tuotantoalueella ei ole tunnistettu yksinään merkittäviä käytönaikaisia vaikutuksia lajiin, mutta yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa olisivat merkittäviä (Liite 23). Tuotantovaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole juurikaan eroa vaikutuksissa.

Suomessa tehty laaja seurantatutkimus (Suorsa 2019) osoitti, että muuttolinnut väistävät sekä yksittäisiä voimaloita että kokonaisia voimala-alueita ilman sen kummempia vaikeuksia törmäysriskin ollessa hyvin vähäinen. Seuranta tukee hypoteesia siitä, että tasaisessa maastossa sijaitsevat voimalat eivät muodosta merkittävää törmäysriskiä. Tuotantoalue ei sijaitse sellaisessa maastonkohdassa, jota linnut eivät voisi kiertää. Muuttomäärien ollessa sisämaan tapaan hyvin vaatimattomia usean lajin kohdalla arvioidaan yleisesti törmäysmäärien jäävän vähäisiksi. Tämän hankkeen selvityksissä havaittiin, että tuotantoalueen kautta muuttaa varsin vähäisiä määriä lintuja. Muutto koostui pääasiassa rastaista ja pikkulinnuista (peippolinnut). Huomionarvoisista lajeista merkittävä määriä muuttoa havaittiin lähinnä lirolla keväällä. Näistä törmäyskorkeudella lentäneiden määrä oli kohtalainen (noin 57 %). Ylipäänsä tuotantoalueella lajit tuntuvat lentävän törmäyskorkeudella kohtalaisen usein, mutta hankkeen vaikutus kokonaisuutena (johtuen pienistä yksilömääristä) lintulajiston pesimäkantoihin arvioidaan silti vähäiseksi. Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia muuttolinnuille.

29.4.4 Sähkönsiirron käytön aikaiset vaikutukset

VEA, VEB ja VEC

Suoria vaikutuksia lintuihin voi aiheutua lintujen törmätessä ilmajohtoihin. Nykytiedon valossa ja tehtyjen selvitysten perusteella törmäysriski on vähäinen (Koskimies ym. 2008, Koskimies 2009). Osuuksilla, joilla sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina, ei törmäysriskiä ole. Sähkönsiirtovaihtoehtojen kohdalla tai välittömässä läheisyydessä ei ole muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita, joten sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

VEC

Uhanalaisten päiväpetolintujen kohdalla tarkasteltavana on käytönaikainen törmäysriski. Sähkönsiirtovaihto VEC sijaitsee salassa pidettävän lajin tunnetun pesäpaikan läheisyydessä. Sähkönsiirtovaihtoehdolla VEC vaikutukset lajiin ovat kohtalaisia. Toiseen uhanalaiseen lajiin sähkönsiirtovaihtoehdon VEC vaikutukset ovat lievennystoimenpiteet huomioiden vähäisiä. VEC sijaitsee lähimmillään noin 420 metrin etäisyydellä Kuivasjärven Natura-alueesta.

29.4.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Purkutöiden aiheuttama häiriövaikutus on luonteeltaan väliaikaista. Vaikutukset ovat lievemmät, mikäli toimenpiteet tapahtuvat pesimiskauden (huhti-heinäkuu) ulkopuolella. Purkutavalla ei arvioida olevan merkitystä vaikutusten merkittävyyteen.

29.4.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Mikäli voimajohdon rakenteet eivät hankkeen toiminnan päätyttyä jää palvelemaan alueellista tai valtakunnallista sähkönjakelua, aiheuttaa pylväsrakenteiden purkaminen samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

29.4.7 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa

Pesimälinnustoon kohdistuvat kokonaisvaikutukset arvioidaan alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella merkittävän kielteisiksi. Salassa pidettävään, uhanalaiseen petolintuun kohdistuvat hankkeen vaikutukset on arvioitu suuriksi kielteisiksi, ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa merkittäviksi kielteisiksi. Muuttolintuihin arvioidaan kohdistuvan vain vähäisiä kielteisiä vaikutuksia.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset linnustoon
VE1, VE2
Merkittävä kielteinen vaikutus Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: lintuihin kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen. Häiriöstä kärsiviä huomionarvoisia pesimälajeja ovat mm. kaksi salassa pidettävää lajia sekä metso ja teeri. Muuttolinnustoon ei vaikutuksia: tuotantoalueella tai sen vaikutusalueella ei sijaitse merkittäviä muutonaikaisia kerääntymisalueita. Toiminnan aikainen häiriö, melu ja vilkkuminen: lintuihin kohdistuva häiriö, elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys. Häiriöstä kärsiviä huomionarvoisia pesimälajeja ovat mm. uhanalaiset päiväpetolinnut, joista yhteen lajiin kohdistuu merkittäviä kielteisiä hankkeiden yhteisvaikutuksia. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia aiheutuu Kalhulammen linnustollisesti arvokkaalle alueelle. Vaikutukset muuttolinnustoon vähäisiä kielteisiä.

Estevaikutus ja törmäysvaikutus: pesivien lintulajien liikkuminen alueella vaikeutuu, lintuja voi törmätä voimaloihin ja muihin rakenteisiin. Suoria törmäysvaikutuksia voi pesimälajeista syntyä lähinnä metsolle ja teerelle. Muuttolinnustoon kohdistuu vähäinen törmäysriski ja estevaikutus.

Voimaloiden sijoitusvaihtoehdoista VE1 arvioidaan vain hieman huonommaksi linnuston kannalta kuin VE2: vaihtoehdossa kaksi voimalaa sijaitsee lähempänä Kalhulammen linnustollisesti arvokasta aluetta. Vaihtoehdot eivät tässä suhteessa eroa suuresti toisistaan, VE2:n vaikutus linnustoon lienee vähäisempi pienemmän voimalamäärän seurauksena. Eri vaihtoehtojen välisiä eroja ei kuitenkaan arvioitu niin suuriksi, että se olisi vaikuttanut kokonaisarvioon.

29.4.8 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoista

Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon
VEA1-2, VEB1-4
Vähäinen kielteinen vaikutus Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: lintuihin kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen Toiminnan aikainen häiriö: elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys. Sähkönsiirtovaihtoehtojen kohdalla tai välittömässä läheisyydessä ei ole muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita. Vaikutukset muuttolinnustoon vähäisiä kielteisiä. Estevaikutus ja törmäysvaikutus: pesivien lintulajien liikkuminen alueella vaikeutuu, lintuja voi törmätä voimajohtoihin
VEC
Merkittävä kielteinen vaikutus Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: lintuihin kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen. Ilman lieventämistoimia vaihtoehdon VEC rakentamisen osalta suuria vaikutuksia salassa pidettävän lajin reviirin ei voida poissulkea. Toiminnan aikainen häiriö: elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys Estevaikutus ja törmäysvaikutus: pesivien lintulajien liikkuminen alueella vaikeutuu, lintuja voi törmätä voimajohtoihin. Sähkönsiirtoreitti sijaitsee lähellä kahden salassa pidettävän lajin reviiriä ja Kuivasjärven Natura-aluetta.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista linnustolle haitallisin on VEC. Se sijaitsee lähellä kahden uhanalaisen petolintulajin reviiriä. Lisäksi se sijaitsee lähellä Kuivasjärven Natura-aluetta, ja myös tuotantoalueen ainoalla vähäisesti merkittävällä muuttoreitillä.

29.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Pitkämaan tuulivoimaloita ja sähkönsiirtoreittejä ei rakenneta. Nollavaihtoehto toimii muiden vaihtoehtojen vertailukohtana. Nollavaihtoehto vastaa nykytilan kaltaista vaihtoehtoa, jossa vain rakenteilla tai suunnitteilla olevat muut tuulivoimahankkeet toteutuvat.

29.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Lähimmät toiminnassa olevat tuulivoiman tuotantoalueet lähialueella ovat Varevaara 15 kilometrin etäisyydellä ja Leipiön laajennus 27 kilometrin etäisyydellä Pitkämaan tuotantoalueesta. Lähimmät suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet ovat Pitkämaan kaakkoispuolella oleva hyväksytty Hevosselkä 1,2 kilometrin etäisyydellä ja kaavoitusvaiheessa oleva Lyypäkki 7 kilometrin etäisyydellä. Muut suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet sijaitsevat yli 12 kilometrin etäisyydellä Pitkämaasta. Petäjäskoski-Herva-voimajohtohanke sijoittuu Pitkämaan itäpuolelle noin 9 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta. Muista lähialueen voimajohto-, kaivos- ja malminetsintähankkeista ei aiheudu yhteisvaikutuksia Pitkämaan hankkeen kanssa.

Pesimälinnuston osalta muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän merkittäviä heikentäviä yhteisvaikutuksia. Teoriassa vaikutuksia voisi muodostua lähinnä Hevosselän hankkeesta. Hankkeiden yhteisvaikutukset varsinaiseen suolajistoon ovat todennäköisesti vähäisiä, koska suolajien keskeisimmät elinympäristöt, avonevat, allikot ja rimpisuot (lajien elinympäristö on tiukasti näihin sidoksissa) sijaitsevat pääosin tunnettujen lajikohtaisten häiriövaikutusten ulottuman ulkopuolella. Pitkämaan voimalapaikoilta on etäisyyttä lähimpiin Hevosselän voimaloihin vähintään 3,3 kilometriä. Joihinkin metsälajeihin, lähinnä metsäkanalintuihin ja petolintuihin, hankkeilla voi kuitenkin olla vähäisiä haitallisia yhteisvaikutuksia. Metsäkanalinnuista metsolla ja teerellä pesimäkantojen voi odottaa vähenevän hankealueilla, millä on hankealueiden yhteispinta-alan puolesta vähäinen vaikutus Suuripään Natura-alueeseen (Jouttijärvi) kytkeytyvien metsäalueiden pesimäkantoihin laajemmin.

Vähäisiä yhteisvaikutuksia Suuripään Natura-alueen metsähanheen voi aiheutua Hevosselän hankkeen kanssa, kun pesimättömät ja pesinnässään epäonnistuneet metsähanhet muuttavat pois pesimäalueelta ja aloittavat sulkasadon toisaalla (erityisesti Novaja Zemlja, jolloin liikehdinnän suunta on kohti koillista). Myös nuoret, ei vielä sukukypsät yksilöt muuttavat yleensä pois pesimäalueilta sulkasadon ajaksi. Koska etäisyyttä lähimpiin voimalapaikkoihin on Natura-alueen rajalta pääosin useita kilometrejä ja useamman kilometrin levyinen vapaa lentoväylä koilliseen, ei tuulivoimaloilla tai voimajohdoilla ole vaikutusta metsähanhien lentokorkeuksiin näillä etäisyyksillä.

Metson osalta lajin pitkän ajan esiintyminen ja kannan tila hankealueilla (Pitkämaa, Hevosselkä, Vitsakangas) ja Natura-alueella on riippuvainen laajemmasta metsäalueiden verkoston laajuudesta ja kytkeytyvyydestä. Lajin esiintymisen kannalta keskeisiä ovat laajemmat Natura-alueeseen kytkeytyvät metsäalueet. Kaikki Natura-aluetta ympäröivät hankealueet sijoittuvat metson elinympäristöverkoston kannalta potentiaalisesti tärkeille rauhallisemmille metsäalueille. Tuulivoiman käytönaikainen häiriövaikutus vaikuttaa paikallisiin metsokantoihin haitallisesti ja seudun metsokannan elinvoimaisuuden voi odottaa laskevan. Vaikutusten suuruus riippuu metsokannan tilasta, erityisesti soitimien yksilömääristä, elinvoimaisuudesta ja sijoittumisesta. Hankealueiden väliin jää kuitenkin edelleen vahvoja ja leveitä metsäyhteyksiä Natura-alueelle. Näistä tärkeimpinä Pitkämaan ja Hevosselän hankealueiden väliset ja läheiset metsäalueet, jotka takaavat leveähkön metsäyhteyden Natura-alueelta kaakkoon. Metson kohdalla metsämaiseman rakenteen muutosten vaikutukset näkyvät metsokannassa tyypillisesti vähitellen. Hankkeiden yhteisvaikutukset metsoon arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Paikallisiksi tulkittujen suopöllön ja hiiripöllön osalta lajien esiintyminen jakautuu hankealueita ja Natura-aluetta ympäröiville avoimille ja puoliavoimille alueille ja yhteisvaikutukset pöllölajeihin arvioidaan vähäisiksi. Pöllöjen osalta arvioinnin epävarmuutta lisäävät puutteelliset tiedot lajien esiintymisestä hankealueilla sekä Natura-alueella ja vähäinen tutkimustieto tuulivoiman häiriövaikutuksista lajeihin. Kun alueen myyräkanta on runsas, hankealueilla arvioidaan havaittavan ainakin helmipöllöä ja varpuspöllöä runsaammin ja mahdollisesti lapinpöllöäkin, jonka esiintymisen tihentymä on Meri-Lapin Lintutieteellisen Yhdistyksen Xenus ry:n petolinturengastajien mukaan juuri Pitkämaan tuotantoalueen käsittävällä Keminmaan-Tervolan metsäalueella (Tuomo Karplund, kirjall. ilm.).

Pitkämaan ja Hevosselän hankkeiden on todettu aiheuttavan merkittäviä yhteisvaikutuksia salassa pidettävään lajiin, ja näitä vaikutuksia on arvioitu erillisissä viranomaisliitteissä (Liite 21–23).

Muuttolinnuston (suurikokoiset laulujoutsen, hanhet, kurki, päiväpetolinnut) osalta muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida muodostuvan merkittäviä heikentäviä yhteisvaikutuksia. Lähimmät suunnitellut tuulivoimahankkeet ovat Hevosselkä 1,2 kilometrin etäisyydellä (voimalapaikoilta 3,3 kilometriä) ja Lyypäkki 7 kilometrin etäisyydellä Pitkämaan tuotantoalueesta. Hevosselkä ja Lyypäkki sijoittuvat Pitkämaan kaakkoispuolisille alueille kun kevätmuutolla linnut saapuvat

pääosin etelän ja lounaan suunnilta. Näin ollen Hevosselän ja Lyypäkin hankkeilla ei todennäköisesti ole estevaikutusta kevätmuuttajiin Pitkämaan alueella. Osa kevätmuuttajista tai levähtäjistä (esim. kurki, laulujoutsen) jatkaa muuttoaan Pitkämaan ohi pohjoiseen ja koilliseen. Yhdessä Pitkämaan kanssa tuulivoima-alueet mahdollisesti ohjaavat osalla lajeista lintujen liikehdintää muuttoaikoina. Tuulivoimahankkeiden (Pitkämaa, Hevosselkä, Lyypäkki) välisillä alueilla linnuille jää kuitenkin useamman kilometrin levyisiä vapaita lentoväyliä.

Alueen muuttolinnustoon ei arvioida muodostuvan tuulivoimahankkeista merkittäviä heikentäviä yhteisvaikutuksia, koska tuotantoalue ei sijoitu lintujen valtakunnallisille päämuuttoreiteille. Pitkämaan ja muiden tuotantoalueiden välillä on riittävä etäisyys, minkä perusteella yhteisvaikutukset muiden tuotannossa ja suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Mitä suurempi osa suunnitelluista hankkeista (Kuva 9.1) toteutuu, sitä suuremmat ovat mahdolliset yhteisvaikutukset muuttolinnustolle (erityisesti kurki) törmäysriskin ja estevaikutuksen osalta. Selvitysten perusteella törmäysriski ja estevaikutus hankkeissa on kuitenkin arvioitavissa vähäiseksi. Kurjet muuttavat usein törmäysriskikorkeuden yläpuolella, lisäksi lintuparvet voivat myös kiertää tuulivoimala-alueet.

29.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen maastoselvityksiin liittyy samoja epävarmuustekijöitä kuin linnustoselvityksiin yleensäkin. Epävarmuudet liittyvät lähinnä tehtyjen havaintojen tai selvitysten yleistettävyyteen ja siihen mikä on riittävä määrä selvitystä olosuhteet huomioiden. Pesimälinnustoa koskevat selvitykset on tehty pääosin yhden vuoden aikana. Lintulajistossa on tyypillisesti vuosien välistä vaihtelua johtuen ravintotilanteesta, sääolosuhteista yms. ja näiden huomioiminen vaatisi useamman vuoden inventointeja selvitysalueella. Esimerkiksi useiden pöllö- ja petolintulajien esiintymiseen lienee vaikuttanut pesimäkauden 2021 huono myyrävuosi. Tätä epävarmuutta pienennettiin käyttämällä taustaaineistoja ja muiden lähialueiden tuulivoima-alueiden lintuselvitys tietoja.

Sähkönsiirron osalta ei tehty linnustoselvityksiä ja arviointi perustui olemassa oleviin tietoihin. Linnustoselvitysten osalta osa selvitysalueesta oli tuotantoalueen ulkopuolella, jolloin osaa selvityksistä ei voitu käyttää vaikutusarviontiin. Puutteita oli kuitenkin mahdollista arvioida tarkastelemalla lähistöllä tehtyjen hankkeiden linnustoseurannan tuloksia. Monipuolisten linnustoselvitysten perusteella tuloksia voitaneen kokonaisuutena pitää varsin luotettavana lähtökohtana vaikutusten arvioinnissa.

29.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

29.8.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset

Linnustovaikutuksia voidaan lieventää välttämällä voimaloiden rakentamista 500 m lähemmäksi linnustollisesti arvokkaimpia alueita. Kanalintujen törmäyksiä voidaan ehkäistä maalaamalla voimaloiden rungot alaosastaan tummemmiksi ja lisäämällä alaosaan myös uv-maalilla tehtyjä kuvioita. Maalatun ja kuvioidun osan tulisi yltää maan rajasta ympäröivän metsän latvuksen tasalle. Rakentamisesta aiheutuvan melun ja muun häiriön haittoja voidaan vähentää ajoittamalla hankkeen rakennustyöt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle keskeisillä alueilla.

29.8.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Rakentamisesta aiheutuvien häiriöiden haittoja voidaan vähentää ajoittamalla hankkeen rakennustyöt tärkeimmillä kohteilla lintujen pesimäkauden ulkopuolelle. Petolintuja voidaan yrittää houkutella pois voimajohtolinjoilta rakentamalla tekopesiä etäämmälle. Muuttolinnuille aiheutuvaa törmäysriskiä voidaan merkittävästi vähentää huomiomerkinnöillä kriittisimmillä kohteilla.

29.9 Yhteenveto

Arvioinnin herkkyyden kriteeristö on muodostettu uhanalaisille lintulajeille soveltuvien elinympäristöjen perusteella. Kohteista herkimpiä ovat vaikutusalueella sijaitsevat uhanalaisten lajien asuttamat elinympäristöt.

Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin suureksi ja muutoksen suuruus pääosin kohtalaiseksi kielteiseksi. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat salassa pidettävään lajiin, jolle vaikutuksen suuruus arvioitiin suureksi kielteiseksi. Pitkämaan hankkeen 2021 linnustoselvityksissä havaittiin yhteensä 44 lajin reviirit. Vaikutusalueella esiintyy pesimäaikaan useita uhanalaisia ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajeja sekä muita huomionarvoisia lajeja (yhteensä 19 lajia). Linnustoselvitysten perusteella tuotantoalueelta rajattiin yksi linnustollisesti arvokas alue, Kalhulampi ja sitä ympäröivä suoalue. Alueella havaittiin pesivänä mm. erittäin uhanalainen suokukko. Voimaloiden sijoitusvaihtoehdoista VE1 arvioidaan hieman haitallisemmaksi linnuston kannalta kuin VE2.

Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi kielteiseksi. Tuotantoalue ei sijoitu uhanalaisten, direktiivilajien tai muiden tuulivoimalle herkkien lajien päämuuttoreiteille. Hankkeen muutonseurannoissa ei havaittu huomionarvoista muuttoa eikä tuotantoalueen läheltä ole tunnistettu tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita.

Linnuston osalta muiden tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan syntyvän korkeintaan kohtalaisia yhteisvaikutuksia lisääntyneestä törmäysriskistä ja estevaikutuksesta. Hankkeet kuitenkin todennäköisesti aiheuttavat toteutuessaan merkittäviä yhteisvaikutuksia salassa pidettävään lajiin.

Taulukko 29.7. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten suuruus alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*		VEA1-2, VEB1-4		
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys			VE1, VE2, VEC	*		
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

** Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.*

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista linnustoon

- Linnustoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista ja käytönaikaisesta törmäysriskistä.
- Tuotantoalueen osalta linnuston vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin suureksi ja muutoksen suuruus pääosin kohtalaiseksi kielteiseksi.
- Sähkönsiirtovaihtoehtojen VEA1-2 ja VEB1-4 herkkyys on vähäinen ja muutoksen suuruus vähäinen kielteinen. Vaihtoehdon VEC osalta herkkyys on suuri ja vaikutusten muutoksen suuruus kohtalainen kielteinen.
- Hankkeella on merkittävä kielteinen vaikutus pesimälinnustoon tuotantoalueen ja sähkönsiirron vaihtoehdon VEC osalta.
- Sähkönsiirtovaihtoehtojen VEA1-2 ja VEB1-4 vaikutukset linnustoon ovat vähäisiä kielteisiä.
- Pesimälinnuston osalta muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida muodostuvan merkittäviä heikentäviä yhteisvaikutuksia. Hankkeiden yhteisvaikutukset salassa pidettävään lajiin arvioidaan kuitenkin merkittäviksi.
- Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi kielteiseksi. Muutonseurannoissa ei havaittu huomionarvoista muuttoa eikä hankealueen lähellä sijaitse tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita. Hankkeen vaikutukset muuttolinnustoon ovat vähäisiä kielteisiä. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ovat korkeintaan kohtalaisia lisääntyneen törmäysriskin ja estevaikutuksen takia.

30 Eläimistö

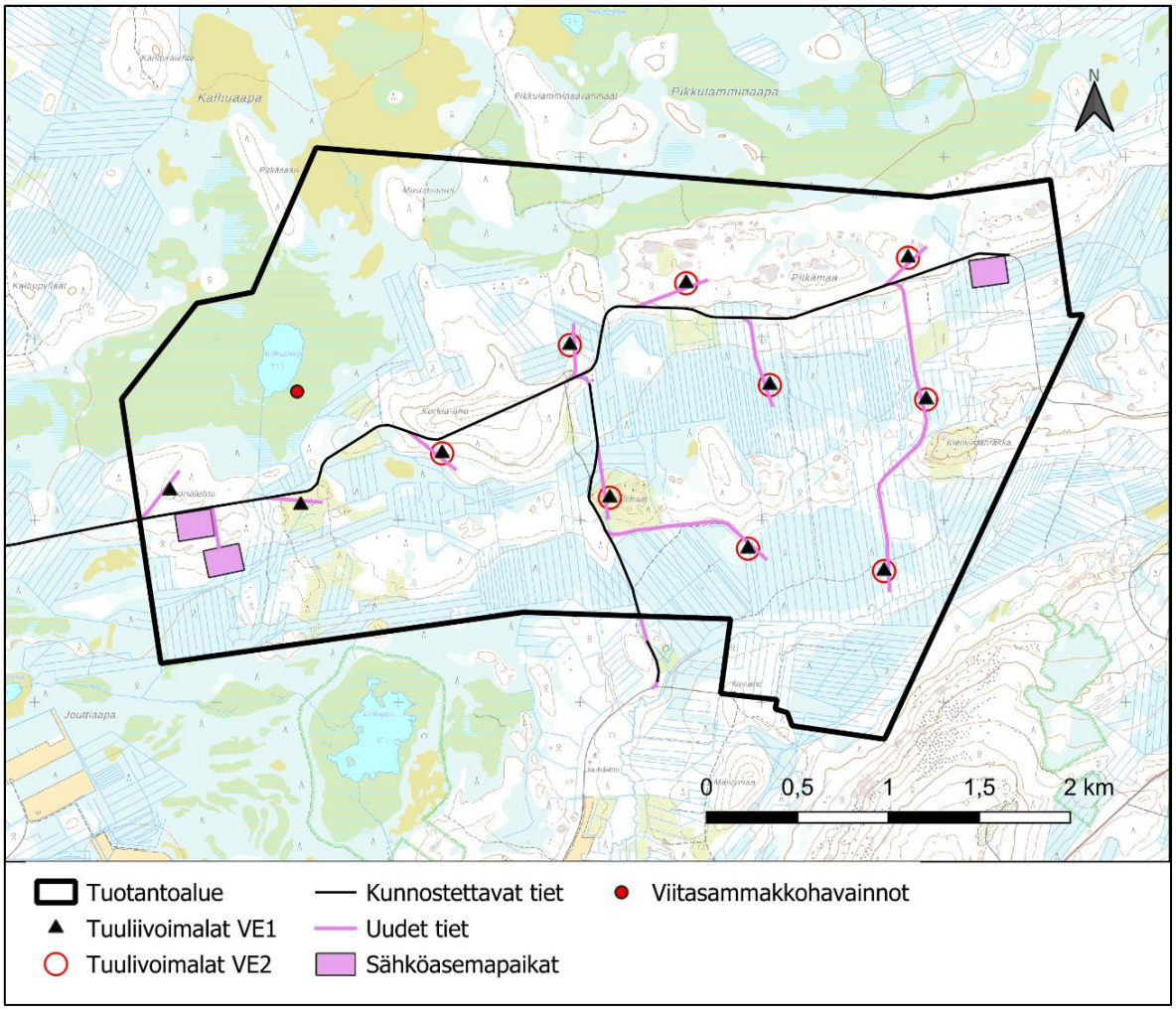
Tässä osiossa arvioidaan hankkeen vaikutukset uhanalaiseen ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön, sisältäen riistalajit. Vaikutukset metsästykseen käsitellään ihmisiin kohdistuvien vaikutusten kanssa ja linnusto omassa osiossaan.

30.1 Eläimistön nykytila

30.1.1 Uhanalainen ja muu huomionarvoinen lajisto

Viitasammakko

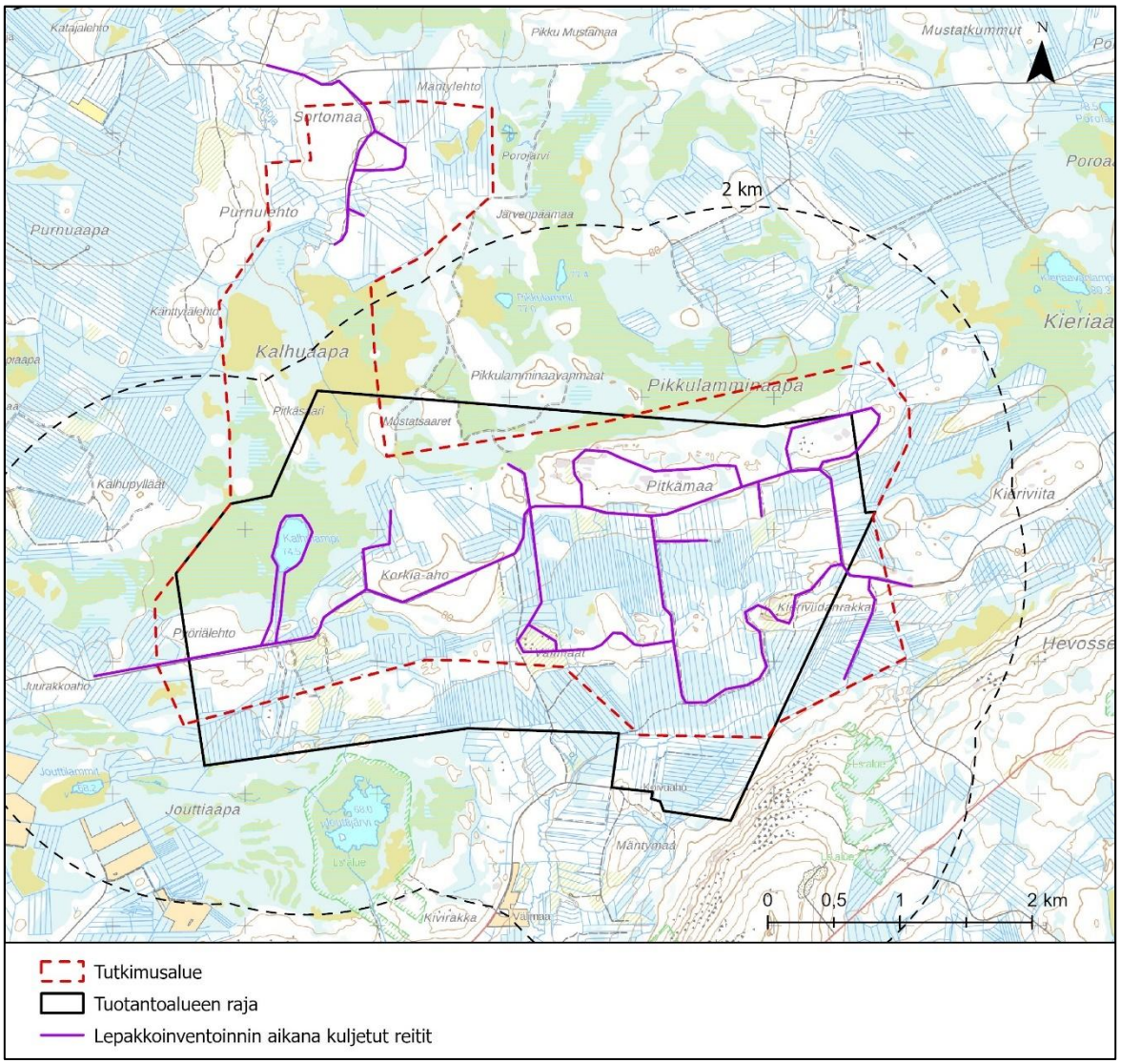
Viitasammakko on rauhoitettu ja kuuluu luontodirektiivin liitteen IV lajeihin. Tuotantoalue sijoittuu lajin levinneisyysalueelle (Lajitietokeskus 10/2025). Lajista ei ole aiempia havaintoja tuotantoalueelta. Selvityksessä tehtiin havainto viitasammakosta ainoastaan Kalhulammen kaakkoispuoliselta rimpisuolta 13.5. (Kuva 30.1), jolloin alueella oli kaksi ääntelevää yksilöä. Varsinaisen viitasammakkoselvityksen lisäksi lajista tehtiin äänihavaintoja tuotantoalueen eteläpuoliselta Jouttijärven alueelta. Järven itäreunan luhtareunalla oli muutama yksilö äänessä linnustolaskennan aikana toukokuussa 2024.



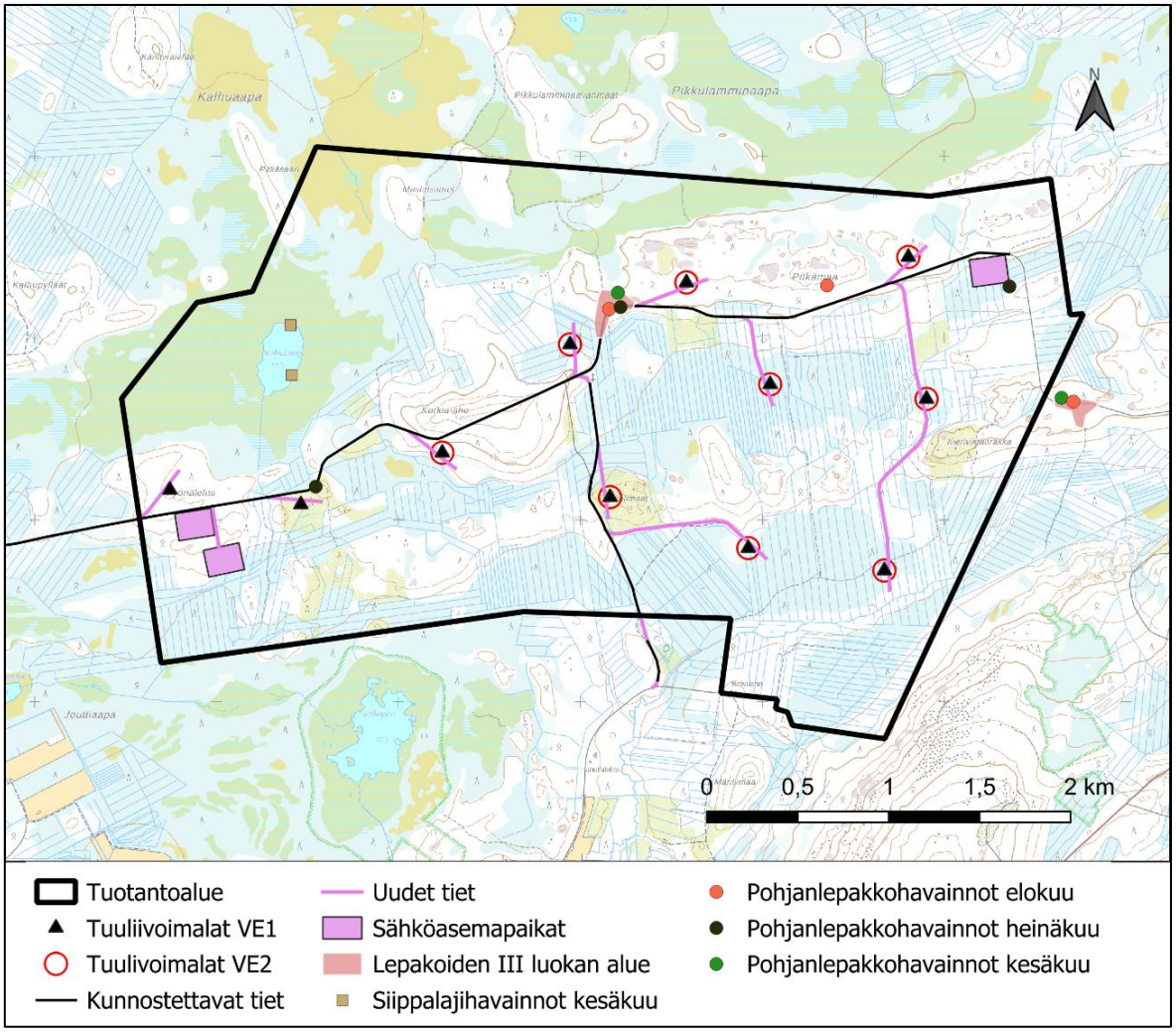
Kuva 30.1. Vuoden 2021 viitasammakkoselvityksessä tuotantoalueelta tehty viitasammakkohavainto. Toukokuussa 2024 pesimälinnustoselvityksessä havaittiin viitasammakkoja lisäksi tuotantoalueen eteläpuoliselta Jouttijärven alueelta.

Lepakot

Kaikki Suomessa esiintyvät lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeihin. Lepakoista ei ole aiempia havaintoja tuotantoalueelta tai sen välittömästä läheisyydestä (Lajitietokeskus 10/2025). Selvityksessä (Kuva 30.2) ei rajattu lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (luokka I), eikä tärkeitä ruokailualueita ja siirtymäreittejä (luokka II) (STLY, 2012). Lepakkohavaintoja kertyi kokonaisuutena niukasti, alueen lepakkokannat ovat vähäiset eikä alueelle sijoitu lepakkojen lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Pohjanlepakoista tehtiin jokaisella käyntikerralla havaintoja yhteensä 2–4 yksilöstä. Lisäksi kesäkuussa havaittiin Kalhulammella kaksi siippalajin yksilöä. Ainoastaan kolmella paikalla havaittiin 2–3 kertaa pohjanlepakkoa, minkä vuoksi kyseiset pienialaiset alueet on tulkittu luokkaan III (Kuva 30.3). Luokka III tarkoittaa lepakoiden ruokailu- tai liikkumisaluetta, jolla saalistaa vain vähän yksilöitä tai vain yksi laji (STLY, 2012). Näistä kaksi sijoittuu YVA-selostuksen mukaiselle tuotantoalueelle. Toinen rajauksista sijoittuu voimalapaikkojen 4 ja 6 väliseen tienmutkaan ja toinen voimalapaikan 10 itäpuoliseen tienmutkaan (Kuva 30.3).



Kuva 30.2. Lepakkoinventoinnin aikana kuljetut reitit.


Kalhuaapa
Pikkulammenaavainmaat
Pikkulammenaapa
Pitkämaa
Kalhuoja
Kalhuojanlaat
Pitkäsaari
Musiikinsuo
Kalhuojanlaat
Kalhuoja
Pitkämaa
Kalhuojanlaat
Kalhuoja
Kalhuojanlaat
Kalhuoja
Kalhuojanlaat
Kalhuoja

ja lajille on soveltuvien elinympäristöjen kytkeytyneisyys erityisen tärkeää (Hanski 2016, Maa- ja metsätalousministeriö ja Ympäristöministeriö 2016).

30.1.2 Hirvieläimet

Tervolan riistanhoitoyhdistyksen laatiman Tervolan hirvenhoito- ja verotussuunnitelmassa 2024 esitettyjen tietojen mukaan tuotantoalueella tai sen läheisyydessä ei ole hirvihavaintojen tai hirvisaaliin keskittymiä. Hankealueelta ei ole metsäkaurishavaintoja, mutta alue sijoittuu metsäkauriin levinneisyyden harvan tiheyden alueelle (Lajitietokeskus 10/2025).

30.1.3 Suurpedot

Suurpedot ovat EU:n luontodirektiivin tiukasti suojeltuja lajeja, mutta direktiivi sallii poikkeukset, jotka on sisällytetty Suomen metsästyslakiin ja -asetukseen. Hankealue sijoittuu ilveksen, ahman ja karhun levinneisyysalueelle. Lapin maakunnan alueelta ei tunneta susireviirejä. Hankealueelta ei ole tiedossa suurpetojen lisääntymis- tai levähdysalueita tai reviirejä. Luontoselvitysten maastoselvityksissä ei tehty suurpetohavaintoja eikä suurpetojen jälki- tai jätöshavaintoja. Luonnonvarakeskuksen ja Lajitietokeskuksen julkisissa havaintotiedoissa ei ole tuoreita suurpetohavaintoja hankealueelta (tilanne 10/2025). Viimeisen kahden kuukauden aikana suurpedoista ilveksestä ja karhusta on tehty muutamia havaintoja noin 5–10 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta. Paikallisen metsästysseuran mukaan tuotantoalueelta tai sen lähialueilta on viimeisen vuoden, kahden vuoden aikana tehty useita ilveshavaintoja. Valtakunnallisesti ilveskanta on kasvanut muutamien viime vuosien aikana selvästi.

30.1.4 Metsäkanalinnut

Metsäkanalinnuista hankealueella tavataan harvalukuisena pyytä, teertä, metsoa ja riekkoa. Linnustoselvityksissä teeren soidin havaittiin vain tuotantoalueen keskiosan avohakkuulta (neljä kukkoa). Lisäksi Jouttijärven länsireunalla havaittiin 2024 kolmen kukon soidin. Metsolta varmoja soidinpaikkoja ei tunnistettu, joskin havainnot painottuivat tuotantoalueen itäosan Kieriviidanrakan alueelle. Riekosta tehtiin äänihavaintoja sekä Kalhuaavan aapasuoalueelta että tuotantoalueen keskiosan ojitetun lettomuuttuman pohjoisreunalta. Metsäkanalintuselvitysten perusteella pyy on alueella hyvin harvalukuinen (yksittäinen havainto), eikä lajista tehty lainkaan havaintoja pesimälinnustoselvityksissä. Metsäkanalintuhavainnot on esitetty kuvassa Kuva 29.7. (ks. Linnusto).

30.1.5 Muu tavanomainen lajisto

Alueen muuta tavanomaisen luonnon nisäkäslajistoa edustavat tyypilliset Metsä-Lapin lajit: mm. orava, metsämyyrä, peltomyyrä, metsäpäästäinen, kärppä, lumikko, näätä ja kettu (Luke 10/2025, Lajitietokeskus 10/2025).

30.2 Vaikutukset eläimistöön

30.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoina on käytetty muun muassa hankkeen lajiselvitysten tuloksia, Lajitietokeskuksen tietoja ja Luonnonvarakeskuksen suurpetoja ja hirveä ja muita riistalajeja koskevia tietoja. Hankealueelle tehtiin YVA-ohjelmavaiheessa viitasammakko-, lepakko, linnusto- ja kasvillisuusselvityksiä vuosina 2021 ja 2024. Näiden selvitysten yhteydessä on kiinnitetty huomiota riistalajiston esiintymiseen alueella ja lajien kannalta huomionarvoisiin ympäristöihin. Osana linnustoselvityksiä hankealueelle tehtiin metsäkanalintuselvitys vuonna 2021 (ks. Linnusto).

Hankkeen viitasammakkoselvitys tehtiin 13.5.2021 ja pesimälinnustoselvityksen yhteydessä 26.5., 27.5., 28.5.2021 sekä Jouttijärven pesimälinnustoselvityksessä 2024. Lajin soidinaika ajoittuu Lapissa tyypillisesti toukokuun loppupuolelle. Viitasammakkoselvitys tehtiin pistekuunteluna.

Selvityskohteisiin lukeutuivat Kalhulampi ja sitä ympäröivät rimpisuot sekä Kalhuaavan vetiset suot. Myös useita kausikosteita painanteita tarkastettiin. Tuotantoalueen kivennäismailla ei sijaitse lajille sopivia pienvesiä.

Tutkimusalueella esiintyviä lepakoita selvitettiin yöajan aktiivikartoituksella kolmen käyntikerran selvityksenä kesä- ja elokuun välisenä aikana 2021. Käyntikerrat ajoittuivat ajankohtiin 13.–16.6., 13.–16.7. ja 5.–8.8.2021. Työ käsitti yhdeksän kartoitusyötä. Aktiivikartoitus tehtiin kulkemalla sekä hiljalleen pyöräillen että kävellen alueen teitä ja metsäalueita läpi (Kuva 30.2). Työ tehtiin Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen lepakkokartoitusohjeita noudattaen (SLTY, 2012).

Vuoden 2021 lepakko-, metsäkanalintu-, muutto- ja pesimälinnustoselvitykset ovat laatineet Sitowise Oy:n alihankkijana Ahlman Group Oy/Lauri Tamminen, Santtu Ahlman ja Toni Ahlman. Jouttijärven pesimälinnustoselvityksestä 2024 vastasi biologi FM Juha Kiiski Sitowise Oy:stä.

Hankkeen vaikutukset on arvioitu varovaisuusperiaatteella selvitystulosten, lähtöaineistojen ja kirjallisuuden perusteella asiantuntija-arviona. Vaikutusten tarkastelussa on keskitytty erityisesti luontodirektiivin liitteen IV lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä uhanalaisten lajien ja riistalajien kannalta tärkeisiin kohteisiin.

30.2.2 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnissa on hyödynnetty Imperia-hankkeessa kehitettyä menetelmää ja arviointikriteeristöjen laatimisessa on hyödynnetty Ikäheimon (2015) ja Marttusen ym. (2015) Imperia-oppaita.

Arviointi on tehty vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella seuraavissa taulukoissa esitettyjä kriteerejä soveltaen (Taulukko 30.1 ja Taulukko 30.2). Arvioinnin herkkyyden kriteeristö on muodostettu uhanalaisille lajeille ja riistalajeille soveltuvien elinympäristöjen perusteella. Kohteista herkimpiä ovat vaikutusalueella sijaitsevat uhanalaisten ja rauhoitettujen lajien asuttamat elinympäristöt. Vaikutuksen suuruus määräytyy sen perusteella, miten laajoja tai keskeisiä alueita häviää tai heikkenee rakentamistoimien yhteydessä ja säilyykö lajin suojelutaso suotuisana hankkeen toteutuessa.

Taulukko 30.1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit huomionarvoiseen eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Taulukossa huomionarvoisia eläinlajeja ovat EU:n luontodirektiivin liitteen IV, erityisesti suojeltavat, uhanalaiset (CR, EN, VU), rauhoitetut, silmälläpidettävät (NT) ja alueellisesti uhanalaiset (RT) lajit sekä riistalajit.

Vaikutus-kohteen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Alueella on huomionarvoisen lajin lisääntymis- ja levähdyspaikka.	Eläinlajit tai niiden elinympäristöt ovat hyvin herkkiä muutoksille ympäristössä, ja alue on erittäin tärkeä populaation säilymisen ja levittäytymisen kannalta.
Suuri	Alueella on havaintoja huomionarvoisista eläinlajeista.	Eläinlajit tai niiden elinympäristöt ovat herkkiä muutoksille ympäristössä, ja alue on tärkeä populaation säilymisen ja levittäytymisen kannalta.
Kohtalainen	Alueella on havaintoja silmälläpidettävistä (NT) eläinlajeista.	Eläinlajit tai niiden elinympäristöt ovat melko herkkiä muutoksille ympäristössä, ja alue on kohtalaisen tärkeä populaation säilymisen ja levittäytymisen kannalta.

Vähäinen	Alueella on havaintoja elinvoimaistista (LC) eläinlajeista eikä havaintoja huomionarvoisista eläinlajeista.	Eläinlajit tai elinympäristöt eivät ole erityisen herkkiä muutoksille.

Taulukko 30.2. Muutoksen suuruusluokan kriteerit huomionarvoiseen eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Taulukossa huomionarvoisia eläinlajeja ovat EU:n luontodirektiivin liitteen IV, erityisesti suojeltavat, uhanalaiset (CR, EN, VU), rauhoitetut, silmälläpidettävät (NT) ja alueellisesti uhanalaiset (RT) lajit sekä riistalajit.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
Erittäin suuri kielteinen	Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat erittäin suuria huomionarvoisille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle.	Hanke tuhoaa, heikentää tai pirstoo erittäin selvästi huomionarvoisen eläinlajin ydinaluetta tai elinympäristöä (yli 80 % tuhoutuu tai heikentyy).	Vaikutus on palautumaton.
Suuri kielteinen	Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat suuria huomionarvoisille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle.	Hanke tuhoaa, heikentää tai pirstoo selvästi huomionarvoisen eläinlajin elinympäristöä (40–80 % tuhoutuu tai heikentyy).	Vaikutus kestää vuosia tai enemmän, mutta alueen tila palautuu ennalleen hankkeen päätyttyä.
Kohtalainen kielteinen	Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat kohtalaisia huomionarvoisille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle.	Hanke tuhoaa, heikentää tai pirstoo osin huomionarvoisen eläinlajin elinympäristöä (10–40 % tuhoutuu tai heikentyy).	Muutoksen kesto on vuodesta useisiin vuosiin.
Vähäinen kielteinen	Hankkeen negatiiviset vaikutukset kohdistuvat elinvoimaisiin eläinlajeihin tai niiden elinympäristöihin.	Vaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat alle 10 % huomionarvoisten eläinlajien elinympäristöjen pinta-alasta.	Muutoksen kesto on enintään vuosi, esimerkiksi hankkeen rakennusaika, mutta ei enää toiminnan aikana.
Ei muutosta	Ei vaikutusta eläimistöön tai niiden elinympäristöihin	Ei vaikutusta.	Ei vaikutusta tai vaikutus on välittömästi palautuva.
Myönteinen	Hankkeen positiiviset vaikutukset kohdistuvat eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon.		

30.2.3 Vaikutusten tunnistaminen

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista ja häiriövaikutuksista. Elinympäristöt voivat kaventua pinta-alallisesti ja pirstoutua rakentamisen seurauksena. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen ja toiminnan aiheuttamasta häiriöstä. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa eläimistöön suoraan tai välillisesti, vaikutukset voivat olla nopeasti, hitaasti tai hyvin hitaasti palautuvia tai palautumattomia.

Tuulivoiman vaikutukset lepakoihin ovat jokseenkin samankaltaiset kuin linnustovaikutukset. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa törmäysriskin lepakoille erityisesti alueilla, jotka sijaitsevat lepakkojen muuttoreittien varrella tai joilla on lepakkokolonioiden suosimia talvehtimispaikkoja.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen muuttaa metsän rakennetta ja voi muuttaa tai ohjata paikallisesti lepakoiden elinympäristön käyttöä.

Riistalajeihin kohdistuu samankaltaisia vaikutuksia kuin muuhunkin eläimistöön ja lintuihin. Tunnistettavissa olevat vaikutukset koostuvat tuulivoimahankkeen rakentamisen, tuotannon ja purkamisen aikaisesta häiriövaikutuksesta ja tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvista muutoksissa elinympäristössä.

Metsäkanalinnuille tuulivoimarakentaminen pirstoo elinalueita ja tuottaa häiriövaikutusta. Metsäkanalinnuilla elinympäristöjen pirstoutuneisuus vaikuttaa epäsuorasti kanalintuyksilöiden pesimämenestykseen ja kuolleisuuteen. Esimerkiksi avomaiden lisääntyminen voi kasvattaa metsäkanalintuihin kohdistuvaa saalistusriskiä ja vähentää erityisesti metsolle tärkeitä yhtenäisiä metsäalueita. Metsäkanalinnuista metson on satelliittiseurannassa (Coppes ym., 2020) todettu välttelevän voimalapaikkoja ja vaikutuksen ulottuvan selvästi noin 650 metrin etäisyydelle. Toisessa tutkimuksessa (Taubmann ym., 2021) vastaava häiriövaikutuksen ulottuma on määritetty 865 metrin etäisyydelle.

Käytön aikaisista vaikutuksista merkittävimpiä eläimistölle ovat voimaloiden häiriövaikutukset. Tuulivoimahankkeen toiminnanaikaisina häiriötekijöitä voi syntyä tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä johtuvasta melusta ja välkkeestä, sekä lentoestevalon vilkkumisesta. Lajitasolla ei ole monestikaan selvää onko voimaloiden suora visuaalinen häiriö vai melu määräävämpi tekijä. Helldin ym. (2012) ja Menzelin ja Pohlmeyerin (1999) tutkimuksissa riistaeläinten ei kuitenkaan havaittu karttavan käytössä olevia tuulivoima-alueita. Tuulivoimalat, tiet ja muut rakenteet voivat muodostaa myös estevaikutuksen niin lentäville kuin maalla liikkuville lajeille kuten viitasammakolle.

Sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset ovat voimalapaikkojen rakentamisen vaikutusten kaltaisia. Käytönaikana pylväiden runko ja sähkönsiirron ilmajohdot voivat muodostavaa törmäysriskin metsäkanalinnuille. Maakaapeleista ei muodostu törmäysriskiä.

30.2.4 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset

Suojelullisesti merkittävistä eläinlajeista alueella tavataan pohjanlepakkoa ja viitasammakkoa sekä mahdollisesti suurpetoja, mutta havaintomäärät olivat hyvin pieniä.

Rakentamisesta aiheutuva häiriö on paikoin voimakasta, mutta kestoltaan lyhytaikaista ja palautuvaa. Tuulivoimahankkeen rakentaminen muuttaa eläinten elinympäristöä ja pirstoo metsäalueita. VE2:n vaikutukset ovat pienemmän voimalamäärän vuoksi vähäisemmät. Huoltoteiden sijoittelussa on hyödynnetty pitkälti olemassa olevia metsäautoteitä, jolloin niiden elinympäristöjä pirstova vaikutus ja tarve uusille maastokäytäville vähenee. Kokonaan uusia tieosuuksia yhteyksiä on osoitettu molemmissa hankevaihtoehdoissa hankealueen eteläosaan.

Tuotantoalueen tieverkoston yhteyteen rajattiin kaksi luokan III lepakkoaluetta. Kohteet sijoittuvat tieverkoston yhteyteen ja rakentaminen voi heikentää jonkin verran näitä kohteita. Lähin voimalapaikka (VE1 ja VE2) sijaitsee noin 140 metrin päässä rajattua ruokailu- tai liikkumisaluetta, ja rakennusaikainen toiminta voi heikentää elinympäristön laatua. Koska alueelta ei ole tunnistettu lisääntymis- ja levähdysalueita, arvioidaan vaikutukset vähäisiksi.

Viitasammakoihin ei kohdistu vaikutuksia, koska lajin esiintymispaikkojen läheisyydessä ei sijaitse rakentamiskohteita. Etäisyyttä lähimpään voimalapaikkaan (VE1) on noin 530 metriä, ja rakentaminen toteutetaan kivennäismaalle. Uusia teitä ei rakenneta kohteen läheisyyteen.

Tuotantoalueelta ei tunneta havaintoja saukosta eikä saukon elinympäristöjä ole tunnistettu hankkeen toimintojen vaikutusalueelta. Saukko liikkuu pitkiäkin matkoja metsäalueilla talvella

sulapaikkojen välillä. Uudet tiet ja voimalapaikat sijoittuvat kuitenkin kivennäismaalle etäälle vesistöistä, ja vaikutukset saukkoon arvioidaan merkityksettömiksi tai vähäisiksi kielteisiksi.

Alueella voi olla merkitystä karhun tai ilveksen ruokailualueena, ja rakentamisen aikaisella häiriöllä voi olla suurpetoja sekä niiden saaliseläimiä karkottava vaikutus, mutta havaintoja hankkeen vaikutusalueelta on vain vähän. Tuotantoalueelta ei tunneta karhun tai ilveksen levähdys- tai lisääntymisalueita, mutta mm. ilveksen pesäpaikoiksi soveltuvia suojaisia tiheäpuustoisia kohteita voi löytyä. Etenkin lisääntymisaikana kevätkesällä aloitettavat rakennustoimet voivat vaikuttaa lisääntymismenestykseen. Myöhemmin kesällä suurpetojen on helpompi väistää ihmisvaikutusta ja häiriöiden vaikutukset ovat lievempiä. Tuotantoalue on kokonaisuudessaan kohtalaisen pienialainen ja rakentaminen tapahtuu vaiheittain, jolloin eläimillä säilyy rauhallisia alueita väistämiseen. Rakennustoimien aloitusajan mukaan vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan vähäisiksi tai kohtalaisiksi ilveksen osalta, ja kokonaisuudessa merkitykseltään vähäisiksi.

Rakentamisen aikaiset suorat vaikutukset eläimiin ja niiden elinympäristöihin arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa vähäisiksi kielteisiksi. Vaihtoehdossa VE1 on kaksi voimalaa enemmän kuin vaihtoehdossa VE2, ja kahden suoalueen väliselle kannakselle sijoittuvat kaksi voimalaa voivat vaikuttaa eläinten kulkureitteihin ja lisätä elinympäristöihin kohdistuvia vaikutuksia. Erojen elinympäristö- ja häiriövaikutuksissa ei arvioida olevan vaikutusten arvioinnin kannalta merkittäviä.

30.2.5 Tuulivoiman tuotantoalueen käytön aikaiset vaikutukset

Hankkeen käytönaikaiset vaikutukset viitasammakkoon ovat merkitykseltään vähäisiä, koska lajin asuttamilla kosteikoilla ei tehdä toimenpiteitä eikä mahdollisiin kulkureitteihin kohdistuvia vaikutuksia tunnisteta. Viitasammakon havaintopaikkojen väliin ei rakenneta uutta tietä vaan olemassa oleva metsäautotie kunnostetaan.

Lepakoiden on tuoreissa tutkimuksissa todettu välttelevän tuulivoimaloita 600–800 etäisyydelle (Gaultier ym. 2023), ja tuotantoalueen laatu lepakoiden ruokailualueena voi tulla heikkenemään, mutta aluetta ei voi pitää nykytilassakaan lepakoille tärkeänä ruokailualueena. Korkeina rakennelmina tuulivoimalat saattavat toisaalta houkutella hyönteisiä parveilemaan voimaloilla, mikä voi houkutella lepakkoja voimaloiden läheisyyteen ja nostaa törmäysriskiä. Toisaalta alueella havaitut lepakkolajit lentävät tyypillisesti huomattavasti törmäyskorkeutta alempana. Lisäksi pohjanlepakko voi jopa hyötyä metsäalueille tulevista pienistä aukoista ja metsäteiden käytävistä. Koska tuotantoalueelta ei ole tunnistettu lisääntymis- ja levähdysalueita, eikä tuotantoalue sijoitu tunnistetulle muuttoreitille, lajiryhmän herkkyys on arvioitu vähäiseksi. Vaikutukset voivat olla paikallisesti suuruudeltaan kohtalaisia, mutta kokonaisuudessa vaikutukset lepakoihin jäävät merkitykseltään vähäisiksi. Koska alue on metsätalouskäytössä, se ei ole lepakoille merkittävää ympäristöä.

Suurpetojen osalta hankkeen vaikutukset ovat vähäisten havaintojen perusteella myös hyvin vähäisiä. Suurpedoilta ei tunneta hankkeen vaikutusalueelta lisääntymis- tai levähdysalueita, mutta paikallisen metsästysseuran mukaan ilveshavaintoja hankealueelta on tehty. Syrjäisenä alueena tuotantoalueella voi olla merkitystä karhu- ja ilveskannalle ravinnonhankinta-alueena. Käytönaikainen häiriövaikutus voi johtaa tuotantoalueen välttelyyn suurpedoilla ainakin toiminnan alkuvuosina, mutta eläinten tottuessa voimaloihin häiriövaikutus voi loppua. Suurpetojen on todettu tottuvan elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin. Vaikutukset ovat samansuuntaisia riistaeläimillä (mm. hirvi ja metsäkanalinnut) kuin muulla eläimistöllä. Vaikutuksen ei kuitenkaan arvioida olevan niin suuri, että riistalajisto alueella oleellisella tavalla muuttuisi. Paikallisten eläinkantojen arvioidaan palautuvan ainakin jossain määrin eläinten totuttua tuulivoimaloihin.

Metsäkanalinnuilla kannan harvenemisen voi odottaa olevan luonteeltaan pysyvämpää vaikutuksen kohdistuessa etenkin voimalapaikkojen ympäristöön. Esimerkiksi aktiivisia metson soitimia on todettu käytössä olevien tuulivoimaloidenkin läheisyydestä, mutta yleisesti ottaen tutkimustieto

puoltaisi ennemminkin lajin välttelyä tuulivoimaloihin. Toisaalta koko hankealueen metsäkanalintutiheydet ovat pieniä (ks. Linnusto).

Hankevaihtoehtojen vaikutusalueet eivät merkittävällä poikkea toisistaan, eikä alueelta ole osoittaa riistalajiston kannalta erityisen tärkeitä alueita. Kaiken kaikkiaan toiminnan aikainen häiriö riistalajistolle arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi eikä vaikutus eri hankevaihtoehdoissa eroa toisistaan olennaisella tavalla.

30.2.6 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuotantoalueen rakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä häiriövaikutuksia kuin rakentamisvaihe. Elinympäristömuutokset ovat purkamisvaiheen päättymisen jälkeen rakentamis- ja tuotannon aikaisiin vaikutuksiin nähden positiivisia. Hankkeen purkamisen jälkeen vaikutukset arvioidaan hitaasti palautuviksi eikä eri hankevaihtoehtojen palautuvuus eroa merkittävästi. Vaikutus on hankkeen toteuttamatta jättämiseen verrattuna eläimistölle vähäinen kielteinen.

30.2.7 Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset

Sähkönsiirtolinjojen rakentamisesta aiheutuva häiriö on paikoin voimakasta, mutta kestoltaan lyhytaikaista ja palautuvaa. Lisäksi rakentaminen muuttaa eläinten elinympäristöä ja pirstoo metsäalueita. Rakentamisen aikaiset suorat vaikutukset eläimiin ja niiden elinympäristöihin arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

30.2.8 Sähkönsiirron käytön aikaiset vaikutukset

Hankkeen voimajohtovaihtoehdot aiheuttavat eläin- ja muun riistalajiston elinympäristöjen pirstoutumista. Suunnitelluilta sähkönsiirtoreiteiltä ei tunnistettu merkittävässä määrin eläimistölle erityisen arvokasta elinympäristöä. Vaikutukset voivat olla riistalajeista metsäjänikselle ja hirvelle myös edulliset lajien ruokailualueina suosiman pensaikon lisääntyessä voimajohtoaukeiden myötä. Käytävävaikutus voi ohjata sekä suurriistan että suurpetojen liikkumista ja elinympäristön käyttöä, ja aukeat voivat lisätä pienriistalajistoon kohdistuvaa saalistusriskiä. Voimajohdot voivat olla törmäysriski metsäkanalinnuille.

Maakaapelina toteutettavien vaihtoehtojen VEB1-4 vaikutukset ovat käytön aikana vähäisimpiä. VEA1 ja VEA2 eivät eroa juurikaan toisistaan, ja vaihtoehdot sijoittuvat osin ihmisvaikutteiselle maaseutualueelle seututien 923 läheisyyteen. VEC on huomattavasti muita vaihtoehtoja pidempi ja sijoittuu koko pituudelta erämaamaisemmalle alueelle ja myös itäpäässä lähelle mm. Runkauksen Natura-aluetta. VEC katkaisee 42 metriä leveällä puuttomalla johtoaukealla eläimistön liikkumiselle todennäköisesti tärkeän Kivalojen vaarajonon maastoa. VEC aiheuttaa laskennallisesti suurimmat muutokset elinympäristöihin. Sähkönsiirtovaihtoehtojen VEA1-2 ja VB1-4 vaikutukset eläimistölle arvioidaan elinympäristöjen pirstoutumisen seurauksena kokonaisuudessaan vähäisiksi kielteisiksi ja vaihtoehdon VEC kohtalaiseksi kielteiseksi.

30.2.9 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset

Mikäli voimajohdon rakenteet eivät hankkeen toiminnan päätyttyä jää palvelemaan alueellista tai valtakunnallista sähkönjakelua, aiheuttaa pylväsrakenteiden ja maakaapelien mahdollinen purkaminen samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Elinympäristömuutokset ovat purkamisvaiheen päättymisen jälkeen rakentamis- ja käytön aikaisiin vaikutuksiin nähden positiivisia. Vaikutus on hitaasti palautuva eikä eri sähkönsiirtoreittien palautuvuus eroa olennaisesti. Vaikutus on hankkeen toteuttamatta jättämiseen verrattuna vähäinen kielteinen.

30.3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

30.3.1 Vaikutusten merkittävyyden arviointi tuulivoimahankkeen voimalasijoittelun vaihtoehdoissa

Vaikutusalueen herkkyys on vähäinen, koska alue ei ole kohtalaisen tärkeä populaatioiden säilymisen ja levittäytymisen kannalta (Taulukko 30.1). Vaikutuksen suuruus eläimistölle on vähäinen kielteinen, koska vaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat alle 10 % huomionarvoisten eläinlajien elinympäristöjen pinta-alasta (Taulukko 30.2). Voimaloiden sijoitusvaihtoehdoista VE1 arvioidaan hieman haitallisemmaksi eläimistön kannalta kuin VE2 suuremman voimalamäärän takia. Vaihtoehtojen välisiä eroja ei kuitenkaan arvioitu niin suuriksi, että se olisi vaikuttanut kokonaisarvioon (Taulukko 30.3). Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä huomionarvoisille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisan suojelun tasolle. Lajien esiintyminen ja saalistusmahdollisuudet vähenevät jonkin verran, vaikutus kohdistuu pääasiassa lähiympäristöön. Elinympäristöjen käyttöön kohdistuu rakennusaikaisia muutoksia, vaikutukset pidemmällä ajalla arvioidaan vähäisiksi.

Taulukko 30.3. Tuulivoimahankkeen vaikutus eläimistöön.

	VE1 (11 voimalaa)	**VE2 (9 voimalaa)**
Vaikutusalueen herkkyys	vähäinen	vähäinen
Muutoksen suuruus	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	vähäinen kielteinen vaikutus	vähäinen kielteinen vaikutus

30.3.2 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuva häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta aiheuttavat huomionarvoiselle eläinlajistolle kohdistuvaa häiriötä ja voimajohtoaukeat aiheuttavat elinympäristöjen heikentymistä, elinympäristöt pirstoutuvat. Vaikutusalueen herkkyys (Taulukko 30.1) on vähäinen (VEA1-2 ja VEB1-4) tai kohtalainen (VEC). Vaikutuksen suuruus (Taulukko 30.2) huomionarvoisalle eläimistölle on vähäinen kielteinen vaihtoehdoissa VEA1-2 ja VEB1-4, koska vaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat alle 10 % huomionarvoisten eläinlajien elinympäristöjen pinta-alasta (Taulukko 30.4). Sähkönsiirron vaihtoehtojen pituus vaihtelee 7,2 kilometristä 13,2 kilometriin ja toteutustapa on ilmajohtona tai maakaapelina. Vaihtoehdossa VEC johtoaukean leveys ja pituus ovat suurimmat ja lisäksi vaihtoehto halkaisee erämaamaisemman Kivalojen vaarajonon, joten tämän vaihtoehdon vaikutus arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi.

Taulukko 30.4. Sähkönsiirron vaikutukset eläimistölle.

	VEA1-2	**VEB1-4**	**VEC**
Vaikutusalueen herkkyys	vähäinen	vähäinen	kohtalainen
Muutoksen suuruus	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen	kohtalainen kielteinen
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	vähäinen kielteinen vaikutus	vähäinen kielteinen vaikutus	kohtalainen kielteinen vaikutus

30.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia eläimistön nykytilaan. Mikäli hanketta ei toteuteta, hankkeen kielteiset vaikutukset riista- ja muihin eläimiin eivät toteudu. Mahdollisia positiiviseksi koettuja vaikutuksia muun muassa avointen sähkönsiirtoalueiden vuoksi ei myöskään synny. Alueen metsätalouskäytön huomioiden vastaavia puuttomia alueita syntyy tulevaisuudessa tuulivoimahankkeista huolimatta. Pitkällä aikavälillä uusiutuvien energiantuotantomuotojen toteuttamatta jättämisellä voi ilmastonmuutoksen kautta olla haitallisia vaikutuksia eläimistöön.

30.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Eläimistön kannalta yhteisvaikutuksia arvioidaan kymmenen kilometrin etäisyydellä Pitkämaan tuotantoalueesta suunnitelluista hankkeista. Tällä vyöhykkeellä yksi tuulivoimahanke on kaavoitettu (Hevosselkä, enintään 6 voimalaa, etäisyys 1,2 km kaakkoon) sekä yksi on kaavoituksessa (Lyypäkki, enintään 42 voimalaa, etäisyys 7 km kaakkoon) (Kuva 9.1, Taulukko 9.1). Yhteisvaikutukset koskevat lähinnä metsäalueiden pirstoutumista ja tuotantovaiheen vaikutuksia. Pitkämaan hanke sekä edellä mainitut tuulivoimahankkeet sijoittuvat ihmisvaikutukselta vähäisemmille suo- ja metsäalueille. Pitkämaan ja Hevosselän tuotantoalueiden väliin jää Kivalojen vaarajono, joka voi sekä jakaa luontaisesti eläinten elinympäristöjä että toimia ekologisena käytävänä. Laajoja yhtenäisiä metsäalueita ja erämaamaisuutta tarvitseville sekä muuten tuulivoiman vaikutuksille herkille lajeille lähekkäiset tuulivoima-alueet voivat aiheuttaa populaatiotason muutoksia elinympäristöjen käytössä ja vaikuttaa viimekädessä koko alueen kantokykyyn. Mikäli voimakashäiriöistä rakentamista tehdään useilla tuotantoalueilla samanaikaisesti, voi häiriö karkottaa herkintä lajistoa laajemmalta alueelta. Toiminnan aikaiset yhteisvaikutukset ovat vähäisempiä, mutta voivat aiheuttaa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia eläimistöön. Kivalojen vaarajono säilyy kuitenkin häiriöttömänä kulkuyhteytenä eläimille.

30.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

30.6.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutuksia eläimistöön voidaan lieventää ajoittamalla rakennustoimet lisääntymis- ja pesimäajan, kevään ja kesän, ulkopuolelle. Elinympäristön heikkenemistä suurpetojen osalta voidaan kompensoida esimerkiksi riistapelloilla, suolakivillä ja talviruokinnalla, jotka saattavat edistää saalislajien säilymistä ja palaamista tuotantoalueelle. Edellä mainittu lieventäisi siten vaikutuksia riistalajeista etenkin hirvelle ja metsäjänikselle. Metsäkanalintujen törmäysriskiä voimalarunkoihin voidaan ehkäistä tehokkaasti maalaamalla voimaloiden rungon alaosa tummemmaksi (ks. Linnusto). Vaikutuksia viitasammakolle voidaan ehkäistä lajin asuttaman Kalhulammen ja Jouttijärven välisen metsäautotien perusparannuksessa ojien rumpujen suunnittelussa huomioimalla rummun rakenteessa näiden kosteikkojen ekologinen yhteys ja viitasammakon liikkumismahdollisuudet.

30.6.2 Sähkönsiirron vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutuksia eläimistöön voidaan lieventää ajoittamalla rakennustoimet ja erityisesti rakennustoimien aloittaminen lisääntymis- ja pesimäajan, kevään ja kesän, ulkopuolelle. Voimajohtoaukeat sopivat hyvin riistaeläinten ruokintapaikoiksi ja niille voi olla mahdollista rakentamisvaiheessa muokata vain pienellä lisäkustannuksella riistapeltoja ja kosteikkoja tai lampia (Frantti, 2019).

30.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen eläimistövaikutusten arvioinnissa ei ilmennyt merkittäviä epävarmuustekijöitä. Hankkeen luontoselvitysten ja lähtötietojen perusteella on pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva hankkeen vaikutusalueen eläinlajistosta ja alueen merkityksestä eläimistölle. Hankkeen maastoselvityksiin liittyy samoja epävarmuustekijöitä kuin eläimistöselvityksiin yleensä. Epävarmuudet liittyvät lähinnä tehtyjen havaintojen tai selvitysten yleistettävyyteen ja siihen, mikä on riittävä

selvitysten määrä olosuhteet huomioiden. Selvitykset eivät kata kaikkia eläinryhmiä ja osa eläimistä on jäänyt varmuudella havaitsematta. Sähkönsiirron osalta ei tehty erillisiä eläimistön maastoselvityksiä ja arviointi perustuu Luonnonvara- ja Lajitietokeskuksen lähtöaineistoihin. Suunniteltujen voimajohtolinjojen kasvillisuuskartoituksessa tarkkailtiin kuitenkin merkkejä suurpedoista, eikä havaintoja tehty. Kaikkien lajien osalta ei lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sijoittumista voi tietää varmuudella, ja myös tutkimustieto vaikutuksista on vielä rajallista etenkin pitkältä aikaväliltä. Luonnonvarakeskuksen vasta vuonna 2027 päättyvä hanke *Metsäeläinten esiintyminen ja elinympäristöjen käyttö tuulivoimaloiden lähialueilla* (WINDLIFE) voi vähentää epävarmuustekijöitä tulevissa hankkeissa.

Tuulivoimahankkeiden sekä sähkönsiirron reittien aiheuttamat vaikutukset eivät ole samanlaisia kaikissa hankkeissa, vaan vaikutukset ovat usein aluekohtaisia. Hankkeen toteutuessa vaikutuksia eläimistön ja riistalajien elinympäristöihin ja käyttäytymiseen alueella ei voida varmuudella tietää ennalta. Eläimistöön vaikuttavat kunkin alueen ominaispiirteet sekä muun muassa lajien erilainen sopeutuminen erilaisin häiriötekijöihin tai ihmisen toiminnan vaikutuksiin.

30.8 Yhteenveto

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääasiassa elinympäristön muutoksina ja metsäalueiden pirstoutumisena sekä häiriötekijöinä. Tuulivoimahankkeen rakennus- ja toiminnanaikaisina häiriötä voi syntyä tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä johtuvasta melusta ja välkkeestä, lentoestevalon vilkkumisesta, liikenteestä sekä ihmistoiminnan lisääntymisestä alueella.

Hankkeella on vähäisiä vaikutuksia lepakoihin. Myös suurpetoihin hankkeella voi olla vähäisiä vaikutuksia, mutta suurpedoilta ei tunneta hankkeen vaikutusalueelta lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Viitasammakkoa ei esiinny hankkeen alueilla, joihin kohdistuu rakentamistoimia.

Etenkin rakentamisvaiheessa hankkeen häiriövaikutukset vähentävät todennäköisesti jonkin verran riistalajien esiintymistä ja runsaussuhteita alueella. Riistakantojen arvioidaan kuitenkin palautuvan eläinten totuttua tuulivoimahankkeen toiminnasta aiheutuviin elinympäristön muutoksiin. Metsäkanalinnuilla kannan harveneminen on todennäköisesti kuitenkin luonteeltaan pysyvämpää vaikutuksen kohdistuessa etenkin tuotantoalueelle. Vaikutuksen ei kuitenkaan arvioida olevan niin suuri, että riistalajisto alueella oleellisella tavalla muuttuisi.

Kaiken kaikkiaan rakentamisen ja toiminnan aikainen häiriö eläimistölle arvioidaan vähäiseksi kaikissa tuotantovaihtoehdoissa ja muissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa paitsi VEC:ssä, jossa kohtalaiseksi (Taulukko 30.5).

Taulukko 30.5. Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten suuruus alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*		VE1, VE2, VEA1-2, VEB1-4		
Kohtalainen herkkyys			VEC			
Suuri herkkyys				*		
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

* Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista eläimistöön:

- Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääasiassa rakentamisen ja käytön aikaisina häiriöinä sekä metsäalueiden pirstoutumisena.
- Tuulivoimahankkeen rakennus- ja toiminnanaikaisina häiriötekijöitä voi syntyä tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä johtuvasta melusta ja välkkeestä, lentoestevalon vilkkumisesta, liikenteestä sekä ihmistoiminnan lisääntymisestä.
- Hankkeella on vähäisiä vaikutuksia lepakoihin, alueelta ei tunneta lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja.
- Viitasammakkoa ei esiinny rakentamisalueilla eikä elinympäristöihin kohdistu heikennystä.
- Suurpetojen lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei tunneta hankealueelta tai sen välittömässä läheisyydessä.
- Hankkeen häiriövaikutukset vähentävät jonkin verran riistalajien esiintymistä alueella. Kantojen pysyvämpää harvenemista on odotettavissa ainakin metsäkanalinnuilla. Muilla riistalajeilla vaikutukset ovat todennäköisesti lähes palautuvia.
- Hankealueelle on osoitettu kaikissa hankevaihtoehdoissa muutamia metsätieverkostoja yhdistäviä uusia tieyhteyksiä, mutta alueelle ei tule uutta läpiajoreittiä.
- Hankevaihtoehtojen vaikutukset eläimistöön ovat vähäisiä kielteisiä paitsi sähkönsiirtovaihtoehdon VEC osalta kohtalaisia kielteisiä.

31 Ilmasto

Tässä kappaleessa on esitetty tiivistelmä hankkeen arvioiduista ilmastovaikutuksista. Ilmastovaikutusten arvioinnin pohjaksi hankkeesta on tehty hiilitaselaskelma, jonka tulokset on esitetty tässä kappaleessa. Tarkemmat kuvaukset hiilitaselaskennasta löytyvät YVA-selostuksen liitteestä 25.

Ilman laatuun tuulivoimahankkeella ei ole vaikutuksia, koska nykyisin Suomen kaikki sähköntuotanto perustuu uusiutuviin energianlähteisiin tai ydinvoimaan, eikä tuulivoimalla korvata ilman laatua heikentäviä sähkön tuotantomuotoja. Rakentamisen aikaisen liikenteen aiheuttama sorateiden pölyäminen tai rakentamisessa käytettävien koneiden pakokaasupäästöt ovat niin vähäisiä ja ne kohdistuvat laajoille asumattomille alueille, että niillä ei ole vaikutusta ilman laatuun. Siksi YVA-selostuksesta on jätetty pois kohta Vaikutukset ilman laatuun.

31.1 Kansalliset ja alueelliset ilmastotavoitteet

Suomi on sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään YK:n ilmastosopimuksen ja EU:n ilmasto- ja energiapolitiikan mukaisesti. Ilmastonmuutoksen torjunta on valtion keskeinen tavoite, ja vuoteen 2050 mennessä kasvihuonepäästöjä pyritään vähentämään 80–95 prosenttia vuoden 1990 tasoon verrattuna. Ilmastolaki (423/2022) tuli voimaan 1.7.2022. Lakiin on kirjattu päästövähennystavoitteet vuosille 2030, 2040 ja 2050 sekä tavoite hiilineutraaliudesta vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolaki kattaa nyt myös maankäyttösektorin eli maankäytön, metsätalouden ja maatalouden päästöt ja siihen sisältyy ensimmäistä kertaa tavoite hiilinielujen vahvistamisesta.

Vuoteen 2030 tähtäävän kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaisesti tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Vuonna 2022 uusiutuvien energianlähteiden osuus energian loppukulutuksesta Suomessa oli hieman yli 40 prosenttia. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2023.)

Toteutuessaan Pitkämaan tuulivoimahanke lisää Suomessa uusiutuvalla energialla tuotetun sähkön määrää ja vastata siten kansallisiin ja maakunnallisiin ilmastotavoitteisiin.

31.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

31.2.1 Lähtötiedot ja selvitykset

Lähtötietoina on käytetty hankkeen suunnitelmia, tietoja tuulivoimarakentamiseen liittyvistä kasvihuonekaasupäästöistä ja kansallisia energiantuotannon päästötietoja. Hankkeesta aiheutuvat päästöt ja päästövähennykset on arvioitu hiilitaselaskelmassa, jonka menetelmäkuvaus on selostuksen liitteenä 25. Liitteessä on esitetty myös tarkemmat kuvaukset hiilitaselaskennan lähtötiedoista ja oletuksista.

31.2.2 Arviointimenetelmät ja vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Ilmastovaikutuksia tarkastellaan YM:n ohjeen (Hildén ym. 2021) mukaisesti hankkeen koko elinkaaren ajalta huomioiden materiaalien sekä komponenttien valmistus ja kuljetukset, asennus ja rakentaminen, käyttö ja kunnossapito, purkaminen sekä materiaalien ja komponenttien loppukäyttö. Laskennassa ei ole huomioitu materiaalien loppukäytöstä mahdollisesti saatavia energia- ja materiaalihyvityksiä. Ilmastovaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon päästöt tuulivoimaloiden, sähkönsiirron ja tiestön osalta. Näiden päästötekijöiden lisäksi huomioidaan hankkeen vaikutus alueen puuston ja maaperän hiilivarastoihin ja -nieluihin. Hankkeella saavutetaan päästövähennysvaikutusta, kun hankkeella tuotetulla sähköllä korvataan vaihtoehtoista sähköntuotantoa. Hankkeella

saavutettavan päästövähennysvaikutuksen suuruus riippuu täysin tarkasteltavasta näkökulmasta eli siitä, mitä energiantuotantomuotoa tämän hankkeen tuottaman energian on oletettu korvaavan. Tuulivoiman päästövähennysvaikutuksen arvioinnille ei ole olemassa yhtenäistä menetelmää tai ohjeistusta, joten tässä selvityksessä tarkastellaan päästövähennysvaikutusta kolmesta näkökulmasta:

- **Näkökulma 1:** Hankkeen elinkaaren aikana tuottama sähkö korvaa fossiilisten polttoaineiden käyttöä (maakaasu, kivihiili, öljy) sähköntuotannossa. Hankkeen korvaaman sähköntuotannon päästökerroin on tässä näkökulmassa 610 g CO2-ekv/KWh
- **Näkökulma 2:** Hankkeen elinkaaren aikana tuottama sähkö korvaa nykyhetken (2023) Suomen keskiarvoista sähköntuotantoa. Hankkeen korvaaman sähköntuotannon päästökerroin on tässä näkökulmassa 49 g CO2-ekv/kWh.
- **Näkökulma 3:** Hankkeen elinkaaren aikana tuottama sähkö korvaa tuotannon ajankohdalle ennustettavaa (2034–2064) Suomen keskiarvoista sähköntuotantoa. Hankkeen korvaaman sähköntuotannon päästökerroin on tässä näkökulmassa 17 g CO2-ekv/kWh.

Tarkempi kuvaus sähköntuotannon päästökertoimien arvioinnista ja lähtötiedoista on esitetty liitteessä 25.

Tuulivoimahankkeesta aiheutuu ilmastovaikutuksia koko sen elinkaaren ajalta, joita arvioidaan niin sanotulla hiilitaselaskennalla. Hiilitase muodostuu hankkeen elinkaaren aikana muodostuneiden päästöjen sekä sillä saavutettavan päästövähennyksen erotuksena. Hiilitase voi olla joko positiivinen tai negatiivinen sen mukaan, aiheutuuko hankkeesta enemmän päästöjä vai voidaanko sillä välttää enemmän päästöjen muodostumista. Ilmastonlämpenemisvaikutus aiheutuu hankkeen eri elinkaaren vaiheissa syntyneistä kasvihuonekaasupäästöistä. Eri kasvihuonekaasujen ilmastoa lämmittävä vaikutus on yhteismitallistettu hiilidioksidin ilmastonlämpenemisvaikutusta vastaavaksi, jolloin tulokset esitetään yksikössä CO2-ekv. Toiminnallisena yksikkönä tässä tarkastelussa on ollut yhden tuulivoimahankkeen koko elinkaaren aikaiset päästöt.

31.2.3 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tehdyt laskelmat kuvaavat hankkeen ilmastovaikutuksia yleisellä tasolla ja ovat suuntaa antavia arvioita. Laskennan oletuksiin ja käytettyihin päästökerrointietoihin sisältyy epävarmuutta. Hankkeen arvioitu energiantuotantopotentiaali on teoreettinen, sillä tuulivoimaloiden todellinen energiantuotanto vaihtelee olosuhteitten mukaan, ja voi vaikuttaa siten arvioituun ilmastovaikutukseen. Hankealueelta raivattavan pinta-alan arviointi perustuu myös arvioihin, jolloin hiilivarastojen ja -nielujen poistuman laskelma on niin ikään suuntaa antava.

31.3 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoima on polttoon perustumatonta energiaa, josta ei tuotannon aikana synny päästöjä ilmaan, veteen tai maahan. Tuulivoimatuotannosta aiheutuu kuitenkin epäsuoria päästöjä, jotka syntyvät voimaloiden rakentamisen, kokoamisen, kuljettamisen ja huollon aiheuttamista päästöistä. Hankkeen seurauksena aiheutuva puuston poistuma sekä sen myötä tapahtuva hiilivaraston menetys ja hiilinielujen alueellinen supistuminen aiheuttaa myös kielteisiä ilmastovaikutuksia. Tuulivoiman elinkaaristen päästöjen on arvioitu olevan yleisesti noin 7–56 g CO2-ekv/kWh (IPCC 2018). Tuulivoimahankkeella voidaan lisätä uusiutuvan energian käyttöä energiantuotannossa, jolloin tuulivoimatuotannon kasvattaminen vähentää energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjä ja hillitsee ilmastonmuutosta.

Ilmastonmuutoksen eteneminen aiheuttaa muutoksia sääilmiöiden esiintymiseen ja intensiteettiin, millä on vaikutuksia myös tuulivoiman tuotantoon.

31.4 Vaikutukset ilmastoon

31.4.1 Hankkeen hiilitase

Hankkeesta aiheutunut päästö on määritetty sekä absoluuttisena kokonaispäästönä koko hankkeen elinkaaren ajalle (t CO2-ekv) sekä hankkeen elinkaaren aikana tuotettuun energiantuotantoon suhteutettuna (g CO2-ekv/kWh). Seuraavassa taulukossa (Taulukko 331.1) on esitetty arvio hankkeen tuotantoalueen elinkaaren aikaisesta absoluuttisesta kokonaispäästöstä eri päästötekijöihin jaoteltuna.

Taulukko 331.1. Tuotantoalueen kokonaispäästöt päästötekijöihin jaoteltuna eri voimalasijoittelun vaihtoehdoissa.

Päästötekijä	**VE1**	**VE2**
Tuulivoimalat, t CO_2-ekv	44 800	36 640
Hankealueen sisäinen sähkönsiirto, t CO_2-ekv	2 210	2 160
Huoltotiet, t CO_2-ekv	1 380	1 270
Hiilivaraston menetys, t CO_2-ekv	21 070	18 170
Hiilinielun menetys, t CO_2-ekv	320	300
Kielteinen ilmastovaikutus yhteensä, t CO_2-ekv	**69 780**	**58 540**

Tuotantoalueen kokonaispäästön lisäksi hankkeen päästövaikutusta on arvioitu myös elinkaaren aikana tuotettuun energiamäärään suhteutettuna (g CO2-ekv/kWh). Tuulivoimahankkeen päästö tuotettua energiamäärä kohti eri voimalasijoittelun vaihtoehdoissa on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 331.2).

Taulukko 331.2. Tuotettuun energiaan suhteutettu päästövaikutus eri voimalasijoittelun vaihtoehdoissa.

	VE1	**VE2**
Päästö tuotettuun energiamäärään suhteutettuna, g CO2-ekv/kWh	**10,0**	**10,3**

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 331.3) on esitetty arvio hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtojen elinkaaren aikaisesta absoluuttisesta kokonaispäästöstä eri päästötekijöihin jaoteltuna.

Taulukko 331.3. Sähkönsiirron kokonaispäästöt päästötekijöihin jaoteltuna eri sähkönsiirron vaihtoehdoissa.

Päästötekijä	**VEA**	**VEB1**	**VEB2**	**VEB3**	**VEB4**	**VEC**
Tuotantoalueen ulkopuolinen sähkönsiirto, t CO_2-ekv	580	880	1 010	830	810	4 020
Hiilivaraston poistuma, t CO_2-ekv	4 540	600	440	420	800	11 050
Hiilinielun poistuma, t CO_2-ekv	620	80	60	60	110	1 520
Sähkönsiirron kokonaispäästöt yhteensä, t CO_2-ekv*	**5 750**	**1 560**	**1 510**	**1 300**	**1 710**	**16 590**

* Ei täsmää täysin päästötekijöiden summaan, johtuen lukuarvojen pyöristyksestä.

Päästövähennyksiä saavutetaan, kun hankkeella tuotetulla sähköllä korvataan vaihtoehtoista sähköntuotantoa. Hankkeella saavutettavan päästövähennysvaikutuksen suuruudesta voidaan saada hyvinkin erilaisia tuloksia riippuen siitä, mistä näkökulmasta asiaa halutaan tarkastella, joten tarkastelu on tehty kolmesta näkökulmasta. Päästövähennysvaikutus arvioidaan koko hankkeen

elinkaarelle. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 331.4) on esitetty hankkeen kokonaispäästö, päästövähennysvaikutus sekä näiden perusteella laskettu hiilitase.

Taulukko 331.4. Hankkeen kokonaispäästö, sillä saavutettava päästövähennysvaikutus sekä hiilitase ilman tuotantoalueen ulkopuolista sähkönsiirtoa (päästön sekä päästövähennysvaikutukset erotus).

	VE1	**VE2**
Hankkeen kokonaispäästö, t CO2-ekv	69 780	58 540
Hankkeen elinkaarinen sähköntuotanto, GWh	6 951	5 686
Päästövähennysvaikutus		
Päästövaikutus, jos hankkeen elinkaaren aikana tuottama sähkö olisi tuotettu fossiilisilla polttoaineilla (maakaasu, kivihiili, öljy), t CO2-ekv	4 238 120	3 466 840
Päästövaikutus, jos hankkeen elinkaaren aikana tuottama sähkö olisi tuotettu nykyhetken (2023) Suomen keskimääräisellä sähköntuotannolla, t CO2-ekv	337 120	275 770
Päästövaikutus, jos hankkeen elinkaaren aikana tuottama sähkö olisi tuotettu tulevaisuudelle (2034–2064) ennustettavalla Suomen keskimääräisellä sähköntuotannolla, t CO2-ekv	114 720	93 840
Hiilitase		
Hankkeen vaikutus ilmastoon sen koko elinkaaren aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi fossiilisten polttoaineiden (maakaasu, kivihiili, öljy) käyttöä sähköntuotannossa, t CO2-ekv	-4 168 340	-3 408 300
Hankkeen vaikutus ilmastoon sen koko elinkaaren aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi nykyhetken (2023) Suomen keskimääräistä sähköntuotantoa, t CO2-ekv	-267 340	-217 230
Hankkeen vaikutus ilmastoon sen koko elinkaaren aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi tuotannon ajankohdalle (2034–2064) ennustettavaa Suomen keskimääräistä sähköntuotantoa, t CO2-ekv	-44 940	-35 300

Hiilitaseen negatiivinen arvo kertoo siitä, että hankkeella vältetään sen elinkaaren aikana enemmän päästöjä kuin niitä aiheutuu. Mitä suurempi negatiivinen arvo hiilitaseella on, sitä suurempi sen myönteinen ilmastovaikutus on. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 331.5) on esitetty hankkeen aiheuttamien päästöjen kompensoitumisaika.

Taulukko 331.5. Hankkeen koko elinkaaren aikaisten kokonaispäästöjen kompensoitumisaika pyöristettynä seuraavaan kokonaiseen vuoteen.

	VE1	**VE2**
Hankkeen kokonaispäästöjen kompensoitumisaika, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi fossiilisten polttoaineiden (maakaasu, kivihiili, öljy) käyttöä sähköntuotannossa	1 vuosi	1 vuosi
Hankkeen kokonaispäästöjen kompensoitumisaika, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi nykyhetken (2023) Suomen keskimääräistä sähköntuotantoa	6 vuotta	6 vuotta

Hankkeen kokonaispäästöjen kompensoitumisaika, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi tuotannon ajankohdalle (2034–2064) ennustettavaa Suomen keskimääräistä sähköntuotantoa	18 vuotta	19 vuotta

31.4.2 Tuotantoalueen vaikutukset

Tuulivoimaloiden valmistuksesta aiheutuvien päästöjen osuus koko tuulivoimaloiden elinkaaren aikaisista päästöistä on noin 89 prosenttia, kun taas tuulivoimaloiden käytöstä poiston vastaava osuus on noin 7 prosenttia. Tuulivoimaloiden käyttö ei aiheuta suoria ilmastovaikutuksia, mutta epäsuoria ilmastovaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloiden huoltoon ja korjauksiin tarvittavien aineiden ja materiaalien valmistuksesta. Tuulivoimaloiden asennuksesta ja käytöstä aiheutuvien päästöjen osuus koko tuulivoimaloiden elinkaaren aikaisista päästöistä on noin 4 prosenttia. Tuulivoimaloiden valmistus on merkittävä päästötekijä koko hankkeen elinkaaren aikaisista päästöistä. Hankkeen kokonaispäästöistä tuulivoimaloiden valmistuksen osuus on noin 57–56 prosenttia voimalasijoittelun vaihtoehdosta riippuen.

Tuotantoalueen sähkönsiirtorakenteiden suurimmat päästöt aiheutuvat rakentamisesta. Maakaapeloinnin rakentamisesta aiheutuvien päästöjen osuus maakaapeloinnin elinkaarisista päästöistä on noin 89 prosenttia. Käytöstä poiston vastaava osuus on noin 9 prosenttia. Maakaapeloinnin elinkaariset päästöt ovat noin 42 prosenttia tuotantoalueen sähkönsiirron päästöistä, sähkönsiirtoaseman elinkaaristen päästöjen ollessa noin 58 prosenttia. Tuotantoalueen sähkönsiirto ei aiheuta suoria ilmastovaikutuksia. Epäsuoria ilmastovaikutuksia aiheutuu huoltoon ja korjauksiin tarvittavien materiaalien valmistuksesta. Hankkeen kokonaispäätöistä tuotantoalueen sähkönsiirron elinkaariset päästöt ovat noin 3–4 prosenttia voimalasijoittelun vaihtoehdosta riippuen.

Huoltoteiden suurimmat päästöt aiheutuvat rakentamisesta. Teiden rakentamisesta aiheutuvien päästöjen osuus teiden elinkaarisista päästöistä on noin 86 prosenttia. Teiden käytöstä poiston osalta oletetaan, ettei niille toteuteta erillisiä toimenpiteitä hankeen elinkaaren päätyttyä. Huoltoteiden käytön aikaisiin ilmastovaikutuksiin luokitellaan vuosittainen lanaus sekä viiden vuoden välein tehtävä sorastus. Teiden käytöstä aiheutuvien päästöjen osuus koko teiden elinkaaren aikaisista päästöistä on noin 13–14 prosenttia. Huoltoteillä tapahtuvan liikenteen päästöjä ei tässä tarkastelussa luokitella huoltotiestön käytön aikaisiin päästöihin. Hankkeen kokonaispäätöistä huoltoteiden rakentamisen osuus on 2 prosenttia voimalasijoittelun vaihtoehdosta riippuen.

Hankkeen kokonaispäästöistä noin 31–32 prosenttia aiheutuu hiilivarastojen ja -nielujen poistumasta. Hiilivaraston poistumasta noin 87–88 prosenttia aiheutuu maaperästä ja noin 12–13 prosenttia puustosta. Hiilivarastojen ja -nielujen poistuma aiheutuu lähes kokonaisuudessaan hiilivarastojen poistumasta. Hiilinielun poistuman osuus kokonaispäästöistä ei ole merkittävä, sillä tässä tarkastelussa on mukana vain puuston hiilinielun poistuma ja useat tuulivoimalat rakennetaan puuttomalle alueelle. Maaperän hiilinielun poistuma ei ole tässä tarkastelussa mukana luotettavan tietolähteen puutteen takia, jolloin tarkkaa numeerista arviointia ei voitu toteuttaa. BioSoil-tutkimukseen perustuen metsämaassa olevan hiilen määrän muutoksen suhteessa maaperän kokonaishiilivarastoon ovat vähäisiä. Maaperän hiilinielun poistuman arvioidaan olevan merkityksetön maaperän hiilivaraston poistumaan verrattuna. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 331.6) on esitetty hankkeen aiheuttamien päästöjen tarkempi suhteellinen jakautuminen eri päästötekijöihin.

Taulukko 331.6. Hankkeen kokonaispäästöjen suhteellinen jakautuminen eri päästötekijöihin eri voimalasijoittelun hankevaihtoehdoissa.

Päästötekijä	VE1	VE2
Tuulivoimaloiden valmistus	57 %	56 %
Tuulivoimaloiden asennus, huolto ja korjaus	3 %	3 %
Tuulivoimaloiden käytöstä poisto	4 %	4 %
Maakaapelien elinkaari	1 %	1 %
Sähköasemien elinkaari	2 %	2 %
Huoltoteiden elinkaari	2 %	2 %
Puuston hiilivaraston poistuma	3 %	4 %
Maaperän hiilivaraston poistuma	27 %	27 %
Puuston hiilinielun poistuma	1 %	1 %

31.4.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Tuotantoalueen ulkopuolisten sähkönsiirtorakenteiden suurimmat päästöt aiheutuvat rakentamisesta. Maakaapeloinnin rakentamisesta aiheutuvien päästöjen osuus maakaapeloinnin elinkaarisista päästöistä on noin 89 prosenttia. Voimajohtojen rakentamisesta aiheutuvien päästöjen osuus voimajohtojen elinkaarisista päästöistä on noin 96 prosenttia.

Mikäli sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleille, aiheutuvat niiden sähkönsiirtovaihtoehtojen kokonaispäästöt maakaapeloinnin rakentamisesta sekä hiilivarastojen ja -nielujen poistumasta. Maakaapelointi oletetaan tehtävän osittain olemassa olevien teiden varsille ja osittain uusiin maastokäytäviin. Mikäli sähkönsiirto toteutetaan voimajohdoilla, aiheutuu niiden sähkönsiirtovaihtoehtojen kokonaispäästöistä noin 76–90 prosenttia hiilivarastojen ja -nielujen poistumasta. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 331.7) on esitetty hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtojen päästöjen tarkempi suhteellinen jakautuminen eri päästötekijöihin.

Taulukko 331.7. Hankkeen sähkönsiirron päästöjen suhteellinen jakautuminen eri päästötekijöihin eri sähkönsiirron vaihtoehdoissa.

Päästötekijä	VEA	VEB1	VEB2	VEB3	VEB4	VEC
Tuotantoalueen ulkopuolisen sähkönsiirron rakentaminen	9 %	46 %	55 %	52 %	38 %	22 %
Tuotantoalueen ulkopuolisen sähkönsiirron muu elinkaari	1 %	10 %	12 %	12 %	9 %	2 %
Hiilivaraston poistuma	79 %	39 %	29 %	32 %	47 %	67 %
Hiilinielun poistuma	11 %	5 %	4 %	4 %	6 %	9 %

31.4.4 Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen

Energiajärjestelmät ovat alttiita äärimmäisille sääilmiöille, kuten myrskyille ja lämpöaalloille, jotka voivat aiheuttaa vakavia häiriöitä sähkönjakelussa. Tuulivoima on erityisen altis voimakkaille tuulille, joilla voi olla vaikutusta tuotantoon ja infrastruktuuriin. Tuulivoiman tuotannon sopeuttamiseen ja äärimmäisten sääilmiöiden vaikutusten minimoimiseen liittyviä toimenpiteitä ovat muun

muassa tuuliturbiinien rakenteelliset parannukset, jotka lisäävät niiden kestävyyttä esimerkiksi myrskytuulia vastaan. Vastaavasti uusien teknologioiden, kuten energian varastointijärjestelmien, hajautettujen energiajärjestelmien ja mikroverkkojen, käyttöönotto voi parantaa verkoston kestävyyttä ja lieventää äärimmäisten sääilmiöiden vaikutuksia. Ilmastonmuutoksen vaikutukset, kuten tuulen nopeuksien ja taajuuksien muutokset, on otettava huomioon tuulivoimajärjestelmien suunnittelussa ja ylläpidossa. Näiden lisäksi esimerkiksi riskienhallintastrategioiden, kuten vakuutusten ja katastrofivalmiuden, käyttöönotto voi auttaa minimoimaan äärimmäisten sääilmiöiden aiheuttamia taloudellisia tappioita. (Gonçalves et al., 2024.)

Ilmastonmuutos lisää helteiden ja kuivien kausien määrää. Tähän muutokseen liittyy lisääntyvä metsäpalojen riski. Tuulivoimaloissa on voiteluöljyä, joka voi syttyä palamaan. Tällaisen tulipalon riski on kuitenkin hyvin pieni. Hankealueen maasto ei ole erityisen herkkää kuivumiselle, eikä hanke lisää merkittävästi tällaisen riskin toteutumista. Ilmastonmuutos lisää rankkasateiden riskiä, mutta rankkasateilla ei katsota olevan vaikutusta tuulivoimahankkeeseen. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia hankkeeseen on arvioitu nykyisiin ilmasto-olosuhteisiin pohjautuen. Vaikutusten arvioinnissa ei ole huomioitu ilmaston ääri-ilmiöiden vahvistumista.

31.4.5 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen kaikilla voimalasijoittelun vaihtoehdoilla on myönteinen vaikutus ilmastoon. Ilmastovaikutusten kannalta parhaaksi vaihtoehdoksi arvioitiin voimalasijoittelun vaihtoehto 1. Vaikka voimalasijoittelun vaihtoehdolla 1 aiheutuu vaihtoehtoa 2 suuremmat elinkaaren aikaiset absoluuttiset päästöt, ovat vaihtoehdon 1 päästöt tuotettuun energiamäärään suhteutettuna kuitenkin alhaisemmat.

Sähkönsiirron vaikutukset ilmastoon on arvioitu vähäiseiksi kielteiseksi kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Ilmastovaikutusten kannalta parhaaksi vaihtoehdoksi arvioitiin sähkönsiirron B vaihtoehdot. Kyseisissä sähkönsiirron vaihtoehdoissa sähkönsiirto toteutettaisi maakaapeloinnilla, jossa hiilivaraston ja -nielun poistuma arvioidaan voimajohdoilla toteutettavaa sähkönsiirtoa vähäisemmäksi. Ilmastovaikutusten kannalta huonoimmaksi vaihtoehdoksi arvioitiin voimajohdolla toteutettava sähkönsiirron vaihtoehto C. Kyseinen sähkönsiirron vaihtoehto arvioitiin huonoimmaksi pisimmästä linjapituudesta ja suurimmasta jännitteestä johtuen.

31.4.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jäämisellä on sekä myönteisiä että kielteisiä ilmastovaikutuksia. Myönteisiä ilmastovaikutuksia saavutetaan, kun hankkeen rakentamisesta, käytöstä ja käytöstä poistosta aiheutuvia päästöjä ei aiheudu. Myönteisiä ilmastovaikutuksia saavutetaan myös, kun olemassa olevat hiilivarastot ja -nielut säilyvät. Hankkeen toteutumatta jäämisen myötä säilyvän hiilivaraston ja -nielun suuruuden on arvioitu vastaavan hankkeen toteutumisen seurauksena menetettyä hiilivarastoa ja -nielua. On kuitenkin huomioitava, että jos hanke toteutuisi ja alue metsitettäisi hankkeen elinkaaren jälkeen, ei alueen biomassan hiilensidonta ole heti samalla tasolla, kuin jos alueella olisi olemassa olevaa puustoa. Tällöin hankkeen toteuttamatta jäämisellä saavutetaan todellisuudessa hieman suurempi hiilivarastojen ja -nielujen säilyminen.

Hankkeen toteuttamatta jääminen aiheuttaa kuitenkin myös kielteisiä ilmastovaikutuksia, kun Suomen sähköntuotannon rakenne jää kehittymättä ja tämä osaltaan vaikeuttaa kansallisiin päästötavoitteisiin sekä energia- ja ilmastostrategian mukaisiin tavoitteisiin pääsemistä.

31.4.7 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tarkastelun perusteella arvioitiin, että hankkeella ei ole ilmastonäkökulmasta yhteisvaikutuksia muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa.

31.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimahankkeen vaikutukset ilmastoon ovat myönteisiä. Hankkeesta aiheutuvia päästöjä voidaan kuitenkin pienentää muun muassa käyttämällä työkoneissa sekä kuljetuksissa vähäpäästöisempiä polttoaineita, hyödyntämällä mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä ja sähkönsiirtoreittejä sekä perustamalla rakenteita jo valmiiksi hakatuille alueille. Käytöstä poiston aikana asianmukaisesta materiaalien energia- tai materiaalihyödynnyksestä on huolehdittava. Myös hakattujen alueiden metsityksestä on huolehdittava.

31.6 Yhteenveto

Taulukko 331.8. Ilmastoon kohdistuvien vaikutusten suuruus alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys				VEA1-2, VEB1-4, VEC		VE1, VE2
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

* Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.

Yhteenveto vaikutuksista ilmastoon

- Tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu suoria päästöjä energiantuotannon aikana. Epäsuoria päästöjä eli kielteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu kuitenkin hankkeen elinkaaren aikana raaka-aineiden ja komponenttien valmistuksesta ja kuljetuksesta, asennuksesta, käytöstä, purkamisesta sekä loppukäytöstä. Lisäksi päästöjä aiheutuu, kun rakentamisen myötä alueelta menetetään puuston ja maaperän hiilivarastoa sekä -nielua.
- Myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun tuulivoimalla tuotetulla sähköllä korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Hankkeen toteutuminen edistää alueellisten sekä kansallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista. Tämän lisäksi hankkeen toteutuminen on osana mahdollistamassa kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteen toteutumista, jossa tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla.
- Hankkeen toteuttamatta jäämisellä (VE0) saavutetaan myönteisiä ilmastovaikutuksia, kun hankkeen elinkaariset päästöt vältetään ja alueen hiilivarastot ja -nielut säilyvät. Kielteisiä vaikutuksia aiheutuu, kun sähköntuotannon rakenne jää kehittymättä. Kokonaisuudessaan voimalasijoittelun **vaihtoehdolla 0 arvioitiin olevan kohtalainen kielteinen vaikutus ilmastoon.**
- Hankkeen toteutumisella on suuremmat myönteiset vaikutukset ilmastoon, kuin hankkeen toteutumatta jäämisellä. **Kaikilla voimalasijoittelun vaihtoehdoilla arvioitiin olevan myönteinen vaikutus ilmastoon.** Ilmastovaikutusten kannalta parhaaksi voimalasijoittelun vaihtoehdoksi arvioitiin vaihtoehto 1. Vaikka voimalasijoittelun vaihtoehdolla 1 aiheutuu vaihtoehtoa 2 suuremmat elinkaaren aikaiset absoluuttiset päästöt, ovat vaihtoehdon 1 päästöt tuotettuun energiamäärään suhteutettuna kuitenkin alhaisemmat.
- Myönteisten ilmastovaikutusten arvioidaan korvaavan voimalasijoittelun vaihtoehdoissa 1 ja 2 kielteiset vaikutukset noin 18–19 vuodessa, vaikka hankkeen sähköntuotannon oletettaisi korvaavan tuotannon ajankohdalle ennustettavaa keskimääräistä sähköntuotantoa.
- **Kaikilla sähkönsiirron vaihtoehdoilla arvioitiin olevan vähäinen kielteinen vaikutus ilmastoon.** Ilmastovaikutusten kannalta parhaaksi sähkönsiirron vaihtoehdoksi arvioitiin maakaapeloinnilla toteutettavat vaihtoehdot B. Voimajohdolla toteutettavan vaihtoehdon C ilmastovaikutukset arvioitiin huonoimmaksi pisimmästä linjapituudesta ja suurimmasta jännitteestä johtuen.

32 Vaihtoehtojen vertailu ja yhteenveto hankkeen vaikutuksista

32.1 Voimalasijoitteluvaihtoehtojen vertailu

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 32.1) on koottu hankkeen vaihtoehtojen (VE1, VE2 ja VE0) vaikutusten yhteenveto ja vaikutusten vertailu.

Taulukko 32.1. Vaihtoehtojen vertailu ja yhteenveto hankevaihtoehtojen ympäristövaikutuksista vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	VE 1 (11 voimalaa)	VE 2 (9 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
Kaavoitus	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavojen laadintaa		**Ei vaikutusta** • Ei kaavoitustarvetta
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Hankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. • Hanke ei muuta merkittävästi alueen nykyistä maankäyttöä tai rajoita uusien asuinrakennusten rakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen.		**Ei vaikutusta** • Alueen nykyinen maankäyttö ei muutu
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • tuulivoimahankkeesta ei aiheudu muutoksia, jotka heikentäisivät merkittävästi maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia. • Tuulivoimalat eivät monin paikoin nouse laajemmassa maisemakuvassa häiritsevästi tai edes havaittavasti esille. • Maisemakuvan muutokset kohdistuvat pääasiassa ulommalla vaikutusalueella ja kaukovaikutusalueella. Etäisyyden ja voimaloiden suhteellisen pienen kokonaismäärän takia, voimalat eivät hallitse maisemakuvaa näkymäalueilla. • Tuulivoimahankkeessa vaihtoehtojen VE1 (11 voimalaa) ja VE2 (9 voimalaa) välillä ei ole merkittävää eroa kokonaisvaikutusten suhteen, mutta yksittäisiin kohteisiin pienempi voimalamäärä voi lieventää vaikutuksia vähäisesti.		**Ei vaikutusta** • Jos tuulivoimaloita ei rakenneta, tämä hanke ei muuta maisemaa tai kulttuuriympäristöä.
Arkeologinen kulttuuriperintö	**Ei vaikutuksia** • Tuulivoimaloiden, tieyhteyksien tai sähkönsiirron alueille ei sijoitu kiinteitä muinaisjäännöksiä tai kulttuuriperintökohteita, joten hankkeella ei ole näihin vaikutuksia.		
Ihmisten elinolot ja	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Rakennus- ja purkuvaiheen vaikutukset ovat tilapäisiä. Rakennusvaihetta lukuun ottamatta tuulivoimalat eivät		**Ei vaikutusta**

Vaikutustyyppi	VE 1 (11 voimalaa)	VE 2 (9 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
viihtyvyys	estä hankealueen virkistyskäyttöä, mutta ne muuttavat alueen nykyistä erämaista luonnetta rakennetummaksi. • Vaikutusalueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja on nykytilassa vähän, ja alue on ihmisen elinympäristönä rauhallinen. Vaikutusalueen herkkyys muutoksille on kohtalainen. • Tuulivoimaloiden toiminta ei aiheuta ohjearvoja ylittäviä melu- tai välkevaikutuksia lähimpien asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Vaikutukset äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin sekä maisemavaikutukset on arvioitu vähäisen kielteisiksi. • Hankkeen vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella vähäisiä kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Vaihtoehtojen välillä ei ole käytännössä eroa, sillä voimalamäärät eroavat vain vähän toisistaan. • Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen.		• Ihmisten elinolot ja viihtyvyys ei muutu.
Elinkeinot ja työllisyys	**Myönteinen vaikutus** • Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia metsätalouteen, mutta vaikutus on lievästi kielteinen. • Hankkeen toteuttamisella on myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin, työllisyyteen ja talouteen.		**Ei vaikutusta** • Alueen nykyinen elinkeinotoiminta jatkuu nykyisen kaltaisesti.
Poronhoito	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Tuulivoimaloiden rakentaminen Pitkämaan alueelle aiheuttaa suoria talvilaidunalueiden menetyksiä Narkauksen paliskunnalle. Tuotantoalueen pohjoispuolella sijaitsee kevät- eli vasomalaidunalue, johon tuuli-voimahankkeella voi olla vaikutuksia. • Talvisin porot voivat kulkea aurattuja, hanketta varten kunnostettuja teitä pitkin vilkkaammille autoteille, jolloin porokolarien riski kasvaa • Vaikutuksia on mahdollista lieventää erilaisin kompensaatiokeinoin.		**Ei vaikutusta** • Alueen nykyinen poronhoito jatkuu nykyisen kaltaisesti.
Viestintäyhteydet, Puolustusvoimien toiminta ja tutkat	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Tervolan TV-lähetinasemia on lähellä ja sen signaali on voimakas, joten hankkeen vaikutukset TV-kuvan näkyvyyteen ovat vähäisiä. • Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia mobiiliverkon kuuluvuuteen. • Hanke ei vaikuta säätutkiin.		**Ei vaikutusta** • Alueen viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien ja tutkien toimintaan ei muutoksia
Liikenne	**Vähäinen kielteinen vaikutus**		**Ei vaikutusta**

Vaikutustyyppi	VE 1 (11 voimalaa)	VE 2 (9 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
	• Rakentamisaikana maanteille tulee erikoiskuljetuksia. Hankkeen tuottaman liikenteen määrät maanteillä ovat hyvin vähäisiä, koska maa-ainekset pyritään kuljettamaan tuotantoalueelta. • Liikenteen aiheuttamat melu-, tärinä- ja ilmanlaatuhaitat kuljetusreiteillä ovat vähäisiä. • Hankealueen sorapintaisten teiden parantaminen voi aiheuttaa tilapäisiä häiriöitä liikenteeseen, mutta vähäliikenteisillä yksityisteillä vaikutukset liikenteeseen eivät ole merkittäviä. • Hankkeella ei ole vaikutuksia raide- ja lentoliikenteeseen.		• Liikenne alueella säilyy nykyisen kaltaisena.
Maa- ja kallioperä	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Tuotantoalueella esiintyy suurella todennäköisyydellä happamia sulfaattimaita voimaloiden 4, 7 ja 10 (VE1) / 2, 5 ja 8 (VE2) kohdalla. • Tuotantoalueella esiintyy mustaliuskealueita. • Vaikutuksia esiintyy lähinnä rakentamisvaiheessa. Toiminta tai toiminnan lopettaminen ei aiheuta vaikutuksia tai ne ovat vähäisiä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pitkäikäisiä tai peruuttamattomia.		**Ei vaikutusta** • Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia maa- ja kallioperään.
Pohjavedet	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Rakentamisvaiheessa vaikutuksia pohjaveteen voi aiheutua tuulivoimaloiden ja teiden sekä sähkönsiirron rakentamisesta ja maa-ainesten ottamisesta. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia. • Toiminnan aikana ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Jos voimaloiden perustuksia ja sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset niiden osalta samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Perustusten mahdollinen jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia. • Hankkeella ei ole vaikutuksia vedenottoon.		**Ei vaikutusta** • Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia pohjaveteen.
Pintavedet ja kalasto	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Rakentamisen aikainen maanpinnan muokkaus voi aiheuttaa pintavesiin lyhytaikaista kiintoainesten ja ravinnekuormituksen lisääntymistä sekä pintaveden happamoitumista. • Voimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääsääntöisesti ojitettuun suoalueeseen, mutta mahdollisesti myös Pahtaojaan ja siinä esiintyvään lohikalakantaan.		**Ei vaikutusta** • Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia pintavesiin ja kalastoon.

Vaikutustyyppi	VE 1 (11 voimalaa)	VE 2 (9 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
	• Tuotantoalueella on happamia sulfaattimaita suurella todennäköisyydellä. Voimaloita on suunniteltu molemmissa hankevaihtoehdoissa kolme kyseisille alueille. • Happamien sulfaattimaiden kartoituksella ja työn suunnittelulla voidaan vaikuttaa merkittävästi pintavesien happamoitumiseen ja syntyvään metallikuormaan.		
Luonnonvarojen hyödyntäminen	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Hankkeella tuotettu sähkö säästää uusiutumattomien luonnonvarojen (hiili, öljy) käyttöä, mikä on myönteinen vaikutus. • Tuulivoimaloiden, teiden ja voimajohtojen rakentaminen pienentää metsien pinta-alaa noin 31–36 hehtaaria, mikä on hankealueen kokoon suhteutettuna vähäinen kielteinen vaikutus metsien luonnonvaroihin. • Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja.		**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei mahdollista uusiutuvan energiatuotannon hyödyntämistä.
Ilmasto	**Myönteinen vaikutus** • Tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu suoria päästöjä energiantuotannon aikana. Kielteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu hankkeen elinkaaren aikana raaka-aineiden ja komponenttien valmistuksesta ja kuljetuksesta, asennuksesta, käytöstä, purkamisesta sekä loppukäytöstä. Lisäksi kielteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun rakentamisen myötä alueelta menetetään puuston ja maaperän hiilivarastoa sekä -nielua. • Myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun tuulivoimalla tuotetulla sähköllä voidaan korvata ei toivottujen polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa. Hankkeen toteutuminen edistää alueellisten sekä kansallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista. Tämän lisäksi hankkeen toteutuminen on osana mahdollistamassa kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteen toteutumista, jossa tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä niin, että se osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. • Myönteisten ilmastovaikutusten arvioidaan korvaavan voimalasijoittelun vaihtoehdoissa 1 ja 2 kielteiset vaikutukset noin 18–19 vuodessa, vaikka hankkeen sähköntuotannon oletettaisi korvaavan tuotannon ajankohdalle ennustettavaa keskimääräistä sähköntuotantoa. • Vaihtoehdon VE 1 myönteiset vaikutukset ovat suuremman voimalamäärän vuoksi voimakkaammat, kuin vaihtoehdon VE 2.		**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Kielteisiä vaikutuksia aiheutuu, kun sähköntuotannon rakenne jää kehittymättä ja sähköä on tuotettava enemmän päästöjä aiheuttavilla polttoaineilla. • Vaihtoehdon VE0 toteutuminen ei aiheuta muutosta nykytilaan, mutta suuremmassa kuvassa myös hankkeen positiiviset kokonaisvaikutukset ilmanlaatuun jäävät toteutumatta

Vaikutustyyppi	VE 1 (11 voimalaa)	VE 2 (9 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
Äänimaisema	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Tuulivoimahankkeen rakentamisen ja purkamisen aikainen melu on lyhytaikaista, paikallista ja impulssimaista. Vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi. • Melumallinnuksien mukaan tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei kummassakaan hankevaihtoehdossa ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A) eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle. • Tuulivoimalat muuttavat tuotantoalueen äänimaisemaa, millä voi olla vaikutuksia virkistyskäyttöön. • Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset meluvaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä.		**Ei vaikutusta** • Hankkeen äänimaisema säilyy ennallaan.
Valo-olosuhteet (varjovälke)	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Välkeselvityksen perusteella varjovälkkeen vaikutukset arvioidaan kummassakin hankevaihtoehdoissa vähäisiksi.		**Ei vaikutusta** • Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia alueen valo-olosuhteisiin
Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Tuotantoalueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Suuripään Natura 2000 -alue (FI1301811 SAC/SPA), jonka suojeluperusteena olevat luontotyypit ovat humuspitoiset järvet ja lammet, fennoskandian luonnontilaiset jokireitit, keidassuot, letot, aapasuot, boreaaliset luonnonmetsät, boreaaliset lehdot, fennoskandian metsäluhdat, puustoiset suot, letot, boreaaliset luonnonmetsät ja puustoiset suot. Lisäksi suojelun perusteena oleviin lajeihin sisältyy 33 lintu-, kasvi- ja sammallajia, sekä 3 uhanalaista lajia. • Tuotantoalueen pohjoisosaan ja ilmajohtovaihtoehdon VEA1 eteläiselle linjalle sijoittuvat Kalhuaavan perusteilla oleva Länsi-Lapin luonnonsuojelualue ja soidensuojelun täydennysehdotusalue. Voimalapaikoista ei kohdistu perustettavaan suojelualueeseen suoria vaikutuksia. Ilmajohtovaihtoehdon VEA1 pylväspaikkojen huolellisella sijoittelulla voidaan lieventää alueeseen kohdistuvia mahdollisia vesistövaikutuksia. • Tuulivoimaloiden, sähkönsiirron ja tiestön rakentamisen ja käytön ei arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia ympäröivien Natura 2000 -alueiden luontotyyppeihin tai luontodirektiivin lajeihin, eivätkä aiheuta sellaisia muutoksia, jotka voisivat vaarantaa Natura-alueen luontotyyppien säilymistä tai lajiston elinympäristön säilymistä.		**Ei vaikutusta** • Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia Natura-alueisiin tai muihin luonnonsuojelualueisiin.

Vaikutustyyppi	VE 1 (11 voimalaa)	VE 2 (9 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
Kasvillisuus ja luontotyypit	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Tuotantoalueella kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin vaikutuksia aiheuttavat nykyisten teiden leventämiseen, uusien teiden rakentaminen ja voimaloiden rakentaminen. Kasvillisuus- ja luontotyypeille kohdistuu vain reunavaikutuksia. • Lähes kaikilla arvokkailla luontotyyppikohteilla vaikutukset kohdistuvat kohteiden reunaosiin. Vaikutukset kohdistuvat alueellisesti tai koko Suomen mittakaavalla uhanalaisiin tai silmälläpidettäviin luontotyyppeihin, sekä erääseen sensitiiviseen rauhoitettuun kasvilajiin. • Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi.		**Ei vaikutusta** • Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia alueen kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin.
Linnusto	**Merkittävä kielteinen vaikutus** • Linnustoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista ja käytönaikaisesta törmäysriskistä. • Tuotantoalueen osalta linnuston vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin suureksi ja muutoksen suuruus pääosin kohtalaiseksi kielteiseksi. • Pesimälinnuston osalta muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida muodostuvan merkittäviä heikentäviä yhteisvaikutuksia. Hankkeiden yhteisvaikutukset salassa pidettävään lajiin arvioidaan kuitenkin merkittäviksi. • Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi kielteiseksi. Muutonseurannoissa ei havaittu huomionarvoista muuttoa eikä hankealueen lähellä sijaitse tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita. Hankkeen vaikutukset muuttolinnustoon ovat vähäisiä kielteisiä. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ovat korkeintaan kohtalaisia lisääntyneen törmäysriskin ja estevaikutuksen takia.		Ei vaikutusta • Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia alueella esiintyvään linnustoon.
Eläimistö	**Vähäinen tai kohtalainen kielteinen vaikutus** • Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääasiassa rakentamisen ja käytön aikaisina häiriöinä sekä metsäalueiden pirstoutumisena. • Tuulivoimahankkeen rakennus- ja toiminnanaikaisina häiriötekijöitä voi syntyä tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä johtuvasta melusta ja välkkeestä, lentoestevalon vilkkumisesta, liikenteestä sekä ihmistoiminnan lisääntymisestä. • Hankkeella on vähäisiä vaikutuksia lepakoihin. • Viitasammakkoa ei esiinny rakentamisalueilla eikä elinympäristöihin kohdistu heikennystä.		**Ei vaikutusta** • Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia eläimistöön.

Vaikutustyyppi	VE 1 (11 voimalaa)	VE 2 (9 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
	• Suurpetojen reviirejä ei tunneta hankealueelta tai sen välittömässä läheisyydessä. • Hankkeen häiriövaikutukset vähentävät jonkin verran riistalajien esiintymistä alueella. Kantojen pysyvämpää harvenemista on odotettavissa ainakin metsäkanalinnuilla. Muilla riistalajeilla vaikutukset todennäköisesti lähes palautuvia. • Hankealueelle on osoitettu kaikissa hankevaihtoehdoissa muutamia metsätieverkostoja yhdistäviä uusia tieyhteyksiä, mutta alueelle ei tule uutta läpiajoreittiä.		

32.2 Yhteenveto hankkeen voimalasijoitteluvaihtoehtojen vaikutuksista

Hankkeella on merkittäviä haitallisia vaikutuksia linnustoon.

Hankkeella on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kasvillisuus- ja luontotyyppeihin sekä poronhoitoon.

Hankkeella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia kaavoitukseen, maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, viestintäyhteyksiin ja tutkien toimintaan, liikenteeseen, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, maa- ja kallioperään, pohjavesiin, pintavesiin ja kalastoon, luonnonvarojen hyödyntämiseen, äänimaisemaan, valo-olosuhteisiin, maisemaan ja kulttuuriympäristöön, Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin sekä eläimistöön.

Hankkeella ei ole vaikutusta kiinteisiin muinaisjäännöksiin.

Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon sekä elinkeinoihin. Hankkeen toteuttamisella on myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja aluetalouteen sekä työllisyyteen. Kiinteistöverotulojen avulla ylläpidetään ihmisten hyvinvointia tukevia palveluita. Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin, kun hankkeen avulla voidaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä.

Vaihtoehtojen välillä ei ole minkään vaikutustyypin osalta merkittävää eroa.

32.3 Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 32.2) on koottu YVA-selostuksen sähkönsiirron vaihtoehtojen (VEA1, VEA2, VEB1, VEB2, VEB3, VEB4 ja VEC) vaikutusten yhteenveto ja vaikutusten vertailu.

Taulukko 32.2. Yhteenveto sähkönsiirtovaihtoehtojen Imperia-menetelmän mukaisesta vaikutusten merkittävyyden arvioinnista vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	VEA (110 kV:n ilmajohto, VEA1 ja VEA2)	VEB (33 kV:n maakaapeli, VEB1, VEB2, VEB3 ja VEB4)	VEC (400 kV:n ilmajohto)
Kaavoitus	**Ei vaikutusta** • Hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla ei ole vaikutusta maakuntakaavaan tai yleis- ja asemakaavoihin.		

Vaikutustyyppi	VEA (110 kV:n ilmajohto, VEA1 ja VEA2)	VEB (33 kV:n maakaapeli, VEB1, VEB2, VEB3 ja VEB4)	VEC (400 kV:n ilmajohto)
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Sähkönsiirron ilmajohdon tai maakaapelin kohdalta pitää poistaa metsää, joten rakentamisella on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön.		
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Ilmajohto muuttaa maisemarakennetta ja maisemakuvaa uuden johtokäytävän osalta.	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Maakaapelin rakentamisella on vähäiset vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristöön.	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Ilmajohto muuttaa maisemarakennetta ja maisemakuvaa uuden johtokäytävän osalta.
Kiinteät muinaisjäännökset	**Ei vaikutuksia** • Sähkönsiirtoreittien kohdilla ei sijaitse arkeologisessa inventoinnissa tai muinaisjäännösrekisterissä tunnistettuja kohteita.		
Ihmiset, elinolot ja viihtyvyys	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuudessaan vähäisen kielteisiä ilmajohtona toteutettavissa vaihtoehdoissa.	**Ei vaikutusta** • Sähkönsiirrolla ei ole vaikutusta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuudessaan vähäisen kielteisiä ilmajohtona toteutettavissa vaihtoehdoissa.
Elinkeinot	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Johtoaukean leventämisen ja uusien johtoaukeiden myötä alueelta poistuu metsää metsätalouskäytöstä.		
Poronhoito	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Kaikkien voimajohtoreitin (VEA1, VEA2, VEB1, VEB2, VEB3, VEB4 ja VEC) rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvien vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan vähäinen kielteinen. • Sähkönsiirron vaihtoehdoista aiheutuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäisimmät maakaapelointivaihtoehdoilla VEB:t. Uuteen maastokäytävään sijoittuvat voimajohtovaihtoehdot VEA ja VEC aiheuttavat suuremman laidunpinta-alan menetyksen sekä lisäävät häiriötä sekä rakennus- että tuotantovaiheen aikana laidunalueille.		
Viestintäyhteydet,	**Ei vaikutuksia** • Tuulivoimahanketta varten rakennettavalla voimajohdolla ei ole merkittävää vaikutusta tutkien tai viestintäyhteyksien toimintaan.		

Vaikutustyyppi	VEA (110 kV:n ilmajohto, VEA1 ja VEA2)	VEB (33 kV:n maakaapeli, VEB1, VEB2, VEB3 ja VEB4)	VEC (400 kV:n ilmajohto)
Puolustusvoimien toiminta ja tutkat			
Liikenne	**Ei vaikutuksia** • Sähkönsiirron ilmajohdon rakentaminen ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia liikenteelle sen sijoittuessa nykyisen voimajohdon rinnalle. • Sähkönsiirron linjojen rakentaminen on lyhytkestoista ja tilapäistä eikä aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle.		
Maa- ja kallioperä	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Sähkönsiirtoreiteillä esiintyy pienellä todennäköisyydellä happamia sulfaattimaita. • Sähkönsiirtovaihtoehtojen VEA1, VEA2 ja VEB1-4 alueella esiintyy mustaliuskealueita. • Sähkönsiirron vaihtoehdoista ilmajohdot VEA1, VEA2 ja VEC ovat maa- ja kallioperävaikutuksiltaan maakaapelivaihtoehtoja, VEB1-4, vähäisempiä.		
Pohjavesi	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Sähkönsiirron ilmajohdon pylväsrakenteiden perustamisesta tai keskijännitemaakaapelin asentamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pohjavesivaikutuksia.		
Pintavedet ja kalasto	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Sähkönsiirron vaihtoehdot ylittävät lähinnä ojituksia tai peltojen sivuojia. Ilmajohtovaihtoehdon VEC reitillä sijaitsee myös arvokkaampia pintavesikohteita, minkä vuoksi reitin pintavesien herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. • Maakaapelivaihtoehtojen VEB1-4 arvioidaan aiheuttavan suurimmat pintavesivaikutukset laajemman kaivutyön vuoksi. Vaikutukset ovat rakentamisen aikaisia ja kohdistuvat lähinnä ojitettuun suoalueeseen ja peltojen sivuojiin.		
Luonnonvarojen hyödyntäminen	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Tuulivoimaloiden, teiden ja voimajohtojen rakentaminen pienentää metsien pinta-alaa noin 31–36 hehtaaria, mikä on hankealueen kokoon suhteutettuna vähäinen kielteinen vaikutus metsien luonnonvaroihin.		
Ilmasto	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Kaikilla sähkönsiirron vaihtoehdoilla arvioitiin olevan vähäinen kielteinen vaikutus ilmastoon. Ilmastovaikutusten kannalta parhaaksi sähkönsiirron vaihtoehdoksi arvioitiin maakaapeloinnilla toteutettavat vaihtoehdot B. Voimajohdolla toteutettavan vaihtoehdon C ilmastovaikutukset arvioitiin huonoimmaksi pisimmästä linjapituudesta ja suurimmasta jännitteestä johtuen.		
Äänimaisema	**Ei vaikutusta**		

Vaikutustyyppi	VEA (110 kV:n ilmajohto, VEA1 ja VEA2)	VEB (33 kV:n maakaapeli, VEB1, VEB2, VEB3 ja VEB4)	VEC (400 kV:n ilmajohto)
	• Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen läheisyyteen ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia alle 50 metrin etäisyydelle. Näin ollen ajoittainen koronameluilmiö ei aiheuta Vnp 993/1992 mukaisia ohjearvoylityksiä.		
Valo-olosuhteet	**Ei vaikutusta** • Sähkönsiirrosta ei aiheudu vaikutuksia valo-olosuhteisiin.		
Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • ilmajohtovaihtoehdon VEA1 eteläiselle linjalle sijoittuvat Kalhuaavan perusteilla oleva Länsi-Lapin luonnonsuojelualue ja soidensuojelun täydennysehdotusalue. • Ilmajohtovaihtoehdon VEA1 pylväspaikkojen huolellisella sijoittelulla voidaan lieventää alueeseen kohdistuvia mahdollisia vesistövaikutuksia.		
Kasvillisuus ja luontotyypit	**Merkittävä kielteinen vaikutus** • Sähkönsiirtoreiteillä keskeisin vaikutus on puuston poisto johtoaukealla, joka vaikuttaa useaan metsä-, suo- tai virtavesiluontotyyppikohteeseen niitä pirstoen tai muulla tavalla heikentäen, sekä aiheuttaa reunavaikutusta. • Vaihtoehdon VEB2 vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. VEA1, VEA2, VEB1, VEB3, VEB4 vaihtoehtojen merkittäväksi kielteiseksi.		
Linnusto	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: lintuihin kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen. • Toiminnan aikainen häiriö: elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys. Estevaikutus ja törmäysvaikutus: pesivien lintulajien liikkuminen alueella vaikeutuu, lintuja voi törmätä voimajohtoihin.	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: lintuihin kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen. • Toiminnan aikainen häiriö: elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys. Estevaikutus ja törmäysvaikutus: pesivien lintulajien liikkuminen alueella vaikeutuu, lintuja voi törmätä voimajohtoihin.	**Merkittävä kielteinen vaikutus** • Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: lintuihin kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen. • Toiminnan aikainen häiriö: elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys. • Estevaikutus ja törmäysvaikutus: pesivien lintulajien liikkuminen alueella vaikeutuu, lintuja voi törmätä voimajohtoihin.
Eläimistö	**Vähäinen kielteinen vaikutus**	**Vähäinen kielteinen vaikutus**	**Kohtalainen kielteinen vaikutus**

Vaikutustyyppi	VEA (110 kV:n ilmajohto, VEA1 ja VEA2)	VEB (33 kV:n maakaapeli, VEB1, VEB2, VEB3 ja VEB4)	VEC (400 kV:n ilmajohto)
	• Voimajohtojen rakentamisesta saattaa aiheutua häiriöitä alueen eläimistöön.	• Voimajohtojen rakentamisesta saattaa aiheutua häiriöitä alueen eläimistöön.	• Voimajohtojen rakentamisesta saattaa aiheutua häiriöitä alueen eläimistöön. Vaihtoehdossa VEC uusi johtokäytävä aiheuttaa laajempaa häiriötä kuin muut sähkönsiirron vaihtoehdot.

32.4 Yhteenveto hankkeen sähkönsiirron vaikutuksista

Hankkeen sähkönsiirrolla on merkittäviä vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin sekä linnustoon (VEC).

Sähkönsiirrolla on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia eläimistöön (VEC) ja maisemaan ja kulttuuriympäristöön (VEA:t ja VEC).

Sähkönsiirrolla on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön (VEB:t), ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen (VEA:t ja VEC), elinkeinoihin, poronhoitoon, maa- ja kallioperään, pohjavesiin, pintavesiin ja kalastoon, luonnonvarojen hyödyntämiseen, ilmastoon, Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin, linnustoon (VEA:t ja VEB:t) ja eläimistöön (VEA:t ja VEB:t).

Sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen (VEB:t), viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin, liikenteeseen, äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin.

32.5 Yhteenveto hankkeen todennäköisesti merkittävistä vaikutuksista

Tuotantoalueella on merkittäviä vaikutuksia linnustoon, koska tuulivoimalat vaikuttavat äärimmäisen uhanalaisen linnun elinympäristöön ja suuren uhanalaisen petolinnun törmäysriskiin.

Sähkönsiirron vaihtoehdolla VEC (400 kV:n ilmajohto) on merkittäviä vaikutuksia linnustoon, koska voimajohto lisää suuren uhanalaisen petolinnun törmäysriskiä.

Kaikilla sähkönsiirron vaihtoehdoilla on merkittäviä vaikutuksia kasvillisuus- ja luontotyyppeihin paitsi vaihtoehdolla VEB2, jolla on kohtalaisia vaikutuksia.

33 Vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät

Laadittavaan vaikutusarviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä, kuten oletuksia ja yleistyksiä. Hankkeen arviointivaiheessa tuulivoimahankkeen tekniset suunnitelmat ovat alustavia ja ne saattavat muuttua selvitysten tulosten perusteella. Lisäksi käytössä olevien lähtötietojen tarkkuus voi vaihdella, vaikka arviointia varten pyritään hankkimaan viimeisin ja ajankohtaisin tieto, ja selvitykset pyritään tekemään luotettavan vaikutusarvioinnin mahdollistavalla riittävällä laajuudella ja tarkkuudella. Hankkeessa tehdyt maastoselvitykset on pääosin tehty hankesuunnitelmaan perustuvan selvitysalueeseen rajautuen.

Toteutettavaa tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu. Eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa vaikutukset on arvioitu maksimissaan 300 metriä korkeilla tuulivoimaloilla, joiden yksikköteho on 6–10 MW.

34 Vaikutusten seuranta

Ympäristönsuojelulain (27.6.2014/527) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja.

Ympäristövaikutusten seurantaa koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurantaohjelmaan sisällytetään sellaisten vaikutusten seurantaa, joiden arviointiin kohdistuu huomattavaa epävarmuutta ja joita asianmukaisen seurannan keinoin voidaan pyrkiä vähentämään.

Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- Tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ja selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- Selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisia havaittavia ympäristövaikutuksia
- Selvittää, miten mahdollisten tunnistettujen haitallisten ympäristövaikutusten lieventämistoimet ovat onnistuneet
- Käynnistää tarvittavat korjaus- ja lieventämistoimet, mikäli toiminnan aikana havaitaan ennakoimattomia, merkittäviä ympäristöhaittoja

34.1 Toiminnan aikainen seuranta

Tuulivoimaloiden teknistä kuntoa seurataan jatkuvasti sekä etäyhteydellä ja aistinvaraisella havainnoinnilla tarkistuskäyntien yhteydessä. Jos tuulivoimaloissa ilmenee esimerkiksi äänitasoon vaikuttavia häiriöitä, vikaantuneet osat korjataan tai vaihdetaan. Tarvittaessa tehdään melumittauksia.

35 Lähteet

Akordi Oy. 2023. Tuulivoimahankkeiden suunnittelu ja operointi poronhoitoalueella. Tuulivoimaalan ja poronhoidon näkemys hyvistä käytännöistä. https://akordi.fi/wp-content/uploads/Paliskunnat-ja-tuulivoimatoimijat_toimintamalli_12012023_FINAL.pdf

Band, W., Madders, M. & Whitfield, D.P. 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: de Lucas M, Janss G & Ferrer M (toim.), Birds and Wind Farms. Risk assessments and mitigation. Lynx editions, Barcelona, s. 259–275.

Barrios, L. & Rodríguez, A. 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. Journal of Applied Ecology 41: 72–81.

Barrios, L. & Rodríguez, A. 2007. Spatiotemporal patterns of bird mortality at two wind farms of Southern Spain. Teoksessa: de Lucas, M., Janss, G.F.E. & Ferrer, M. (toim.) Birds and wind farms: risk assessment and mitigation. Quercus, Madrid, s. 56–72.

Bernardino, J., Bevanger, K., Barrientos, R., Dwyer, J. F., Marques, A. T., Martins, R. C., Shaw, J. M., Silva, J. P. & Moreira, F. 2018. Bird collisions with power lines: State of the art and priority areas for research. Biological Conservation 222: 1–13. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.02.029

Bevanger, K., Berntsen, F., Clausen, S., Dahl, E.L., Flagstad, Ø. Follestad, A., Halley, D., Hanssen, F., Johnsen, L., Kvaløy, P., Lund-Hoel, P., May, R., Nygård, T., Pedersen, H.C., Reitan, O., Røskaft, E., Steinheim, Y., Stokke, B. & Vang, R. 2010. Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (BirdWind). Report on findings 2007–2010. NINA Report 620. 152 s.

Byman & Ruokonen. (2001). Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.

Carrete, M., Sánchez-Zapata, J., Benítez, J., Lobón, M., Montoya, F. & Donázar, J. 2012. Mortality at wind-farms is positively related to large-scale distribution and aggregation in griffon vultures. Biological Conservation 145: 102–108.

Colman J.E., Eftestøl, S., Tsegaye D., Flydal K. & Mysterud A. (2012). Is a wind-power plant acting as a barrier for reindeer Rangifer tarandus tarandus movements? Wildlife Biology. Volume 18, sivut 439–445.

Colman, J.E., Sindre E., Tsegaye, D., Flydal, K. & A. Mysterud (2012). Is a wind-power plant acting as a barrier for reindeer Rangifer tarandus tarandus movements? Wildlife biology. https://doi.org/10.2981/11-116

Colman J.E., Tsegaye D., Flydal K., Rivrud I.M., Reimers. E. & Eftestøl, S. (2015). High-voltage power lines near wild reindeer calving areas. European Journal of Wildlife Research. Volume 61, sivut 881–893.

Coppes, J., Kammerle, J.-L., Grünschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., Suchant, R., Nopp-Mayr, U., 2020a. Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe. Biological Conservation 244.

Dahl, E., Bevanger, K., Nygård, T., Røskaft, E. & Stokke, B. 2012. Reduced breeding success in white-tailed eagles at Smøla windfarm, western Norway, is caused by mortality and displacement. Biological Conservation 145: 79–85.

D'Amico, M., Martins, R.C., Álvarez-Martínez, J., Porto, M., Barrientos, R. & Moreira, F. 2019. Bird collisions with power lines: Prioritizing species and areas by estimating potential population-level impacts. Diversity and Distributions 25: 975–982. DOI: 10.1111/ddi.12903

de Lucas, M., Janss, G., Whitfield, D. & Ferrer, M. 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. Journal of Applied Ecology 45: 1695–1703.

Desholm, M. 2006. Wind farm related mortality among avian migrants – a remote sensing study and model analysis. PhD thesis. Dept. of Wildlife Ecology and Biodiversity, NERI, and Dept. of Population Biology, University of Copenhagen. National Environmental Research Institute, Denmark. 128 s.

Digita Oy 2023. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Haettu 15.10.2023 osoitteesta https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/

DNA Oyj 2023. Kuuluvuuskartta. Haettu 15.10.2023 osoitteesta https://www.dna.fi/kuuluvuus-kartta

Drewitt, A. & Langston, R. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148: 29–42.

Eftestøl, S., Tsegaye D., Flydal K., & Colman J.E. (2016). From high voltage (300 kV) to higher voltage (420 kV) power lines: reindeer avoid construction activities. Polar Biology. Volume 39, sivut 689–699.

Eftestøl S., Tsegaye D., Flydal K. & Colman J.E. 2023. Effects of Wind Power Development on Reindeer: Global Positioning System Monitoring and Herders' Experience. Rangeland Ecology & Management. Volume 87, sivut 55–68.

Eichhorn, M., Johst, K., Seppelt, R. & Drechsler, M. 2012. Model-Based Estimation of Collision Risks of Predatory Birds with Wind Turbines. Ecology and Society 17 (2):1.

Elisa Oyj 2023. Kuuluvuuskartta. Haettu 15.10.2023 osoitteesta https://elisa.fi/kuuluvuus/

European Council, 2023. Infographic – How is EU electricity produced and sold? Saatavissa: https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/how-is-eu-electricity-produced-and-sold/

Exilion Tuuli Ky (2023). Tuulipuistot. Haettu 9.10. osoitteesta https://exilion.fi/omistus/exilion-tuuli-ky-fi/

Fielding, A. & Haworth, P. 2010. Golden eagles and wind farms. A report created under an SNH Call-of-Contract Arrangement. Isle of Mull, UK, Haworth Conservation Ltd.

FCG, 2020. Haapaveden Piipsannevan tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/PiipsannevaYVAS15052020valmis.pdf

FCG (2022). Lapin tuulivoimaselvitys 2022.

FCG, 2023. Tuulikaarron tuulivoimapuisto ja 400 kilovoltin voimajohto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Tuulikaarron%20tuulivoimahankkeen%20400%20kilovoltin%20ja%20voimajohtohankkeen%20arviointiselostus.pdf

Finanssiala ry. 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017.

Fingrid (2024a). Petäjäskoski-Nuojuankangas. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/rakentaminen/hankkeet/petajaskoski-nuojuankangas/>. 10.8.2024.

Fingrid (2024b). Petäjäskoski-Nuojuankangas. Sähköpostiviesti Kantolan kanssa 12.8.2024.

Fingrid Oyj 2023a. Ympäristövaikutusten arviointi Petäjäskoski-Nuojuankangas 400+110 kV. https://www.fingrid.fi/kantaverkko/rakentaminen/hankkeet/petajaskoski-nuojuankangas/ Luettu 23.11.2023.

Fingrid Oyj 2023b. Keminmaa - Tornionjoki YVA-menettely 400 kV. https://www.fingrid.fi/kantaverkko/suunnittelu-ja-rakentaminen/arkisto/keminmaa_tornionjoki_yva-menettely/ Luettu 23.11.2023.

Fingrid Oyj 2023c. Pyhänselkä - Keminmaa 400+110 kilovoltin voimajohtohankeen YVA-menettely. https://www.fingrid.fi/kantaverkko/suunnittelu-ja-rakentaminen/arkisto/pyhanselka---keminmaa-yva-menettely/ Luettu 23.11.2023.

Fingrid Oyj 2023d. Usein kysyttyä. Haettu 15.10.2023 osoitteesta https://www.fingrid.fi/kantaverkko/turvallisuus/usein-kysyttya/

Fingrid Oyj 2023e. Karttapalaute. Haettu 7.12.2023 osoitteesta https://karttapalaute.fingrid.fi/?link=hDzo#

Fingrid Oyj 2019. Keminmaa–Tornionjoki 400 kilovoltin voimajohtohanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus 2019.

Fingrid Oyj 2025a. Liittyminen kantaverkkoon. Luettu 26.5.2025 https://www.fingrid.fi/kantaverkko/liitynta-kantaverkkoon/#liitynnasta-sopiminen

Fingrid Oyj 2025b. Petäjäskoski-Herva Luettu 6.6.2025 https://www.fingrid.fi/kantaverkko/rakentaminen/hankkeet/petajaskoski--herva/

Finlex 986/2011, 125 §. Laki porotalouden ja luontaiselinkeinojen rakennetuista. https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110986#L26P125

Fitch, A.C., Olson, J.B., Lundquist, J.K., Dudhia, J., Gupta, A.K., Michalakes, J. & Bars-tad, I. 2012. Local and Mesoscale Impacts of Wind Farms as Parameterized in a Me-soscale NWP Model. https://doi.org/10.1175/MWR-D-11-00352.1

Follestad, A., Flagstad, Ø., Nygård, T., Reitan, O. & Schulze, J. 2007. Vindkraft og fugl på Smøla 2003–2006. NINA Rapport 248. 78 s.

Garvin, J., Jennelle, C., Drake, D. & Grodsky, S. 2011. Response of raptors to a windfarm. Journal of Applied Ecology 48: 199–209.

Gonçalves et al., 2024. Extreme weather events on energy systems: a comprehensive review on impacts, mitigation and adaption measures. Saatavissa: https://sustainenergyres.springeropen.com/articles/10.1186/s40807-023-00097-6

Hannes Snellman (2023). Muistio 8.9.2023, Selvitys tuulivoimaloiden purkamista koskevasta lainsäädännöstä.

Harris, R. A., Zhou, L., & Xia, G. 2014. Satellite observations of wind farm impacts on nocturnal land surface temperature in Iowa. Remote Sensing, 6(12), 12234-12246. https://doi.org/10.3390/rs61212234

Heikkinen, K., Saari, M., Heino, J., Ronkanen, A.K., Kortelainen, P., Joensuu, S., Vilmi, A., Karjalainen, S.M., Hellsten, S., Visuri, M. and Marttila, H. (2022). Iron in boreal river catchments: Biogeochemical, ecological and management implications. Science of The Total Environment, 805

Helldin, J., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A., Widemo, F. 2012. The Impacts of Wind Power on Terrestrial Mammals - A Synthesis (Report No. 6510). Report by Vindval. Report for Swedish Environmental Protection Agency (EPA).

Hongisto, V. 2014. Tuulivoimalamelun terveysvaikutukset. Työterveyslaitos. https://www.julkari.fi/handle/10024/116854 (luettu 15.12.2023)

Huhtala, J., 2018. Ala-Kemijoen sivujokien hydromorfologisen tilan inventointia. Lapin ELY-keskus. https://www.lohijokitiimi.fi/wp-content/uploads/Ala-Kemijoki.pdf

Ikäheimo, E. (2015). Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – kuvaukset eri vaikutustyyppien ja merkittävyyden osatekijöiden luokitteluasteikoille.

Ilmatieteenlaitos 2023. Suomen tutkaverkko. Haettu 15.10.2023 osoitteesta https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko

IPCC, 2018. Annex III: Technology specific Cost and Performance Parameters. Saatavissa: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf

Isosydänmaan paliskunnan haastattelu 8.8.2024. Sitowise, Sini Kantola.

Juntunen, P. (2008). Lapin perinnebiotooppien hoito-ohjelma. Lapin ympäristökeskuksen raportteja 2/2008. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/items/61e0be7f-4f53-43e7-8f8c-c9fb3c143fa8

Kalatalouden keskusliitto. (2023). Kalatalousalueet. https://ahven.net/kalatalousalueet/

Kalpio S. & Bergman T. (1999). Lapin perinnemaisemat. Alueelliset ympäristöjulkaisut. Saatavilla: https://www.doria.fi/handle/10024/134476

Kemijoki 2024, https://www.kemijoki.fi/artikkelit/runkausjoen-alaosan-kalataloudellisen-kunnostuksen-loppuraportissa-myonteisia-tuloksia-toimenpiteiden-tehokkuudesta/

Keith, D.W., DeCarolis, J.F., Denkenberger, D.C., Lenschow, D.H., Malyshev, S.L., Paca-la, S. & Rasch, P.J. 2004. The influence of large-scale wind power on global climate. https://www.pnas.org/doi/epdf/10.1073/pnas.0406930101

Kinnunen T. & M. Simonen (2011). Porokolarit ja niiden vähentäminen. Lapin ELY-keskus. 59 s.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Luontotyyppien punainen kirja. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. Osat 1 ja 2. 392 + 929 s.

Koskimies, P. 2009. Pomarkun Isonevan linnusto vuonna 2009. Tutkimusraportti Fingrid Oyj:lle 17.12.2009. T:mi Luontotieto Pertti Koskimies.

Koskimies, P., Kuntsi, V., Metsänen, T., Niiranen, S. & Toiminen, P. 2008. Hyvinkään Ritassaarensuon voimajohtojen vaikutus linnustoon. Keski- ja Uudenmaan lintuharrastajat Apus ry. Tutkimusraportti Fingrid Oyj:lle. 10.12.2008.

Krijgsveld, K., Akershoek, K., Schenk, F., Dijk, F. & Dirksen, S. 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines. Ardea 97(3): 357–366.

Laji.fi. 2023–2024: Suomen lajitietokeskus. Aineistopyynnöt tehty: 6.10.2023 ja 11.1.2024.

Lapin ELY-keskus (2023). Yhteysviranomaisen lausunto 2.10.2023. Pitkämaan tuulivoimahanke, Tervola, Simo, Keminmaa, ympäristövaikutusten arviointiohjelma. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Yhteysviranomaisen%20lausunto%20-%20Pitk%C3%A4maan%20tuulivoimahanke.pdf

Lapin liitto, 2015. LAPIN POHJAVESIEN SUOJELUN JA KIVIAINESHUOLLON YHTEENSOVITTA-MISHANKE (POSKI). Vaihe 1: Yhteenvetoraportti. Liite 4.2.

Lapin liitto (2012). Länsi-Lapin maakuntakaava.

Lapin liitto (2014). Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava. Rovaniemi – Kemijärvi – Pelkosenniemi – Posio – Ranua – Salla – Savukoski. Kulttuuriympäristökohteet

Lapin liitto (2022). Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava. Rovaniemi – Kemijärvi – Pelkosenniemi – Posio – Ranua – Salla – Savukoski.

Lapin liitto (2023). Länsi-Lapin maakuntakaava. Haettu 7.12.2023. https://www.lapinliitto.fi/alue-suunnittelu/maakuntakaavoitus/voimassa-olevat-maakuntakaavat/lansi-lapin-maakuntakaava/

Lapin Luotsi, 2023. Luonnonvara-ala. Haettu 19.10.2023 osoitteesta https://lapinluotsi.fi/lapin-ennakointityo/ennakoinnin-toimialaklusterit/luonnonvara-ala/

Lapin Luotsi, 2023. Väestön kehitys. https://lapinluotsi.fi/lappi-nyt/vaesto/vaeston-kehitys/ Luettu 4.12.2023

Lapin ympäristökeskus (2007). "Lapin kulttuuriympäristöt tutuksi" -inventointihanke 2004–2008. Kohdeluetteloraportti ja arvotusyhteenveto, Keminmaa, Simo ja Tervola.

Lentopaikat 2023. https://lentopaikat.fi/ Luettu 25.11.2023.

Li, X., Hu, X.M., Ma, Y., Wang, Y., Li, L. & Zhao, Z. 2019. Impact of planetary boundary layer structure on the formation and evolution of airpollution episodes in Shenyang, Northeast China. https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2019.116850

Li, Y., Kalnay, E., Motesharrei, S., Rivas, J., Kucharski, F., Kirk-Davidoff, D., Bach, E. & Zeng, N. 2018. Climate model shows large-scale wind and solar farms in the Sahara increase rain and vegetation. Science, 7 Sep 2018, Vol 361, Issue 6406, pp. 1019-1022. DOI: 10.1126/science.aar562

Liikennevirasto. 2012. Tuulivoimalaohje. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.

Loukola-Ruskeenimei, K. et al. 2023, Opas mustaliuskeiden ympäristövaikutusten arviointiin ja hallintaan). Geologian tutkimuskeskus tutkimustyöraportti 81/2023.

Luonnonsuojelulaki 5.1.2023/9

Maanmittauslaitos 2025. Viitajärvi - Pyhänselkä 400 kV voimajohto (Aurora-linja). Luettu 6.6.2025 https://www.maanmittauslaitos.fi/TN2021-681446-2021-681447-2021-681449

Ma, Z., Xue, B., Geng, Y., Ren W., Fujita, T., Zhang Z., Puppim de Oliveira J.A., Jacques D.A. ja Xi F. 2013. Co-benefits analysis on climate change and environmental effects of windpower: A case study from Xinjiang, China. Renewable Energy Volume 57, 35–42. https://doi.org/10.1016/j.renene.2013.01.018

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L. & Sainio, M. 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta, Policy Brief 11/2020. Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi. https://tietokayttoon.fi/julkaisu?pubid=34903

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A. & Vienonen, S. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Helsinki: Suomen ympäristökeskus.

Martin, G. 2011. Understanding bird collision with man-made objects: a sensory ecology approach. Ibis 153: 239–254.

Martín Martín, J., Garrido López, J. R., Clavero Sousa, H. & Barrios, V. (eds.) 2022. Wildlife and power lines. Guidelines for preventing and mitigating wildlife mortality associated with electricity distribution networks. IUCN, Gland, Switzerland. 357 pp. https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2022.10.en

Masden, E., Haydon, D., Fox, A., Furness, R., Bullman, R. & Desholm, M. 2009. Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. International Council for the Exploration of the Sea. Oxford Journals.

Masden, E., Haydon, D., Fox, A. & Furness, R. 2010. Barriers to movement: Modelling energetic costs of avoiding marine wind farms amongst breeding seabirds. Marine Pollution Bulletin 60: 1085–1091.

May, R., Hoel, P.L., Langston, R., Dahl, E.L., Bevnger, K., Reitan, O., Nygård, T., Pedersen, H.C., Røskaft, E. & Stokke, B.G. 2010. Collision risk in white-tailed eagles. Modelling collision risk using vantage point observations in Smøla wind-power plant. NINA Report 639. 25 s.

Menzel C. & Pohlmeyer K. 1999. Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with “dropping markers” in areas with wind-driven power generators. Zeitschrift fur Jagdwissenschaft 45:223–229.

Miller, L.M. & Keith, D.W. 2018. Climatic Impacts of Wind Power. Joule. Volume 2, Issue 12, 19 December 2018, Pages 2618-2632. https://doi.org/10.1016/j.joule.2018.09.009

Muhonen, M. & Savolainen, M. (2013). Etelä- ja Keski-Lapin kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013. Elinkeino, liikenne ja ympäristökeskus & Maaseutunaiset 2013.

Muinaismuistolaki (295/1963).

Museovirasto (2025a). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Haettu syyskuussa 2025: https://www.rky.fi

Museovirasto (2025b). Arkeologinen kulttuuriperintö. Haettu syyskuussa 2025: https://www.museovirasto.fi/fi/kulttuuriymparisto/arkeologinen-kulttuuriperinto

Museovirasto (2025c). Kulttuuriympäristön palveluikkuna. Arkeologiset kohteet. Haettu syyskuussa 2025: https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx

Mäkelä, K. & Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43 | 2023.

Mäkinen, K. Palmu, J-P., Teeriahon, J., Rönty, H., Rauhaniemi, T. ja Jarva, J. (2007). Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 14/2007.

Naturvårdsverket, Sverige. 2017. Mikroplaster. Saatavilla: https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1423222/FULLTEXT01.pdf

Naturskyddsföreningen. 2023. Vanliga myter om vindkraft. Saatavilla: https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/vanliga-myter-om-vindkraft/

Neuvoston direktiivi 92/43/EEC, 21. toukokuuta 1992, luonnonvaraisten elinympäristöjen sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta. Euroopan yhteisöjen neuvosto. 1992. Haettu 10.12.2024: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:01992L0043-20070101&qid=1400752170687&from=FI.

Nilsson, L. & Green, M. 2011. Birds in southern Öresund in relation to the wind farm at Lillgrund. Final report of the monitoring program 2001–2011. Biologiska Institutionen, Lunds Universitet. BirdLife Sverige. https://birdlife.se > Slutrapport-Lillgrund

OPERA 2006. OPERA III work package 1.5b: Site protection (wind turbines). Tech. Rep. OPERA 2010 05, OPERA. https://www.eumetnet.eu/wp-content/uploads/2017/01/OPERA_2010_05_Wind_turbines-1.pdf

Paliskuntain yhdistys, 2014. Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa. https://paliskunnat.fi/ohjeet_oppaat/PoroYVA_2013.pdf

Paliskuntain yhdistys, 2023. Lähteinä on käytetty useita Paliskuntain yhdistyksen verkkosivujen teemasivuja. Tiedot on haettu syksyllä 2023 osoitteen https://paliskunnat.fi/ kautta.

Paliskuntain yhdistys 2025. Liikennevahingot. Haettu 21.11.2025 osoitteesta https://paliskunnat.fi/py/materiaalit/tilastot/liikennevahingot/

Poromies-lehti. Vuosien 2016–2025 ensimmäisissä numeroissa julkaistut tilastoliitteet.

Qiu M., Zigler C.M. & Selin N.E. 2022. Impacts of wind power on air quality, premature mortality, and exposure disparities in the United States. Science Advances, 8(48). DOI: 10.1126/sciadv.abn8762

Raadal, H.L., Vold, B.I., Myhr, A. & Nygaard, T.A. 2014. GHG emissions and energy performance of offshore wind power. Renewable Energy. Volume 66, June 2014, Pages 314–324. https://doi.org/10.1016/j.renene.2013.11.075

Rajewski, D.A., Takle, E.S., Lundquist, J.K., Prueger, J.H., Pfeiffer, R.L., Hatfield, J.L., Spoth, K.K. & Doorenbos, R.K. 2014. Changes in fluxes of heat, H2O, and CO2 caused by a large wind farm. Agricultural and Forest Meteorology. Volume 194, 15 August 2014, Pages 175–187. https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2014.03.023

Ramboll, 2023. Laulurämeen tuulivoimahanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Arviointiselostus_0_1.pdf.

Rasran, L., Dürr, T. & Hötker, H. 2009. Analysis of collision victims in Germany. Birds of Prey and Wind Farms: Analysis of Problems and Possible Solutions. Teoksessa: Hötker, H. (toim.) Documentation of an international workshop in Berlin 21–22 Oct 2008. NABU, Berlin, s. 25–30.

Rauhala, P., Suopajärvi, P. & Ylimaunu, J. Maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI -alueet). [https://tiedostot.birdlife.fi/alueet/maali/XENUS-maaliraportti.pdf]

Reimers E., Eftestøl, S., Tsegaye D. & Granum K. (2020). Reindeer fidelity to high quality winter pastures outcompete power line barrier effects. Rangifer. Vol 40 (1), sivut 27–40.

Ren, Z., Verma, A. S., Li, Y., Teuwen, J. J. E. & Jiang, Z. 2021. Offshore Wind Turbine Operations and Maintenance: A State-of-the-Art Review. Renewable Sustainable Energy Rev., 144, No. 110886. https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110886

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J., Pettersson, J. & Green, M. 2012. The effect of wind power on birds and bats. A synthesis. Vindval report 6511. ISBN 978-91-620-6511-9.

Roy, B.S., & Traiteur, J. J. 2010. Impacts of wind farms on surface air temperatures. Proceedings of the National Academy of Sciences, 107(42), 17899-17904. https://doi.org/10.1073/pnas.1000493107

Schaub, M. 2012. Spatial distribution of wind turbines is crucial for the survival of red kite populations. Biological Conservation 155: 111–118.

Schlesinger, M., Manley, P. & Holyoak, M. 2008. Distinguishing stressors acting on land bird communities in an urbanizing environment. Ecology, 89(8): 2302–2314.

Sairinen, Rauno 2022. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tausta, kehitys ja nykytila. YVA ry:n webinaari 3.5.2022 ”Sosiaalisten vaikutusten arviointi suomalaisen YVA:n ja kansainvälisten rahoituslaitosten näkökulmasta”. YVA ry:n Impakti-uutiskirje 3/ 2022. https://www.yvary.fi/wp-content/uploads/2022/11/Impakti_uutiskirje_3_2022.pdf (luettu 15.12.2023)

Savolainen-Mäntyjärvi, R. & Kauppinen, T. 2000. Koettu terveys ympäristövaikutusten arvioinnissa. STA-KES, Raportteja 249, Helsinki.

Skarin A., Nellemann C., Rönnegård L., Sandström P. & Lundqvist H. (2015). Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. Landscape Ecology. Volume 30, sivut 1572–1540.

Skarin A., Sandström P., Moudud A., Buhot, Y. & Nellemann C., 2016. Renar och vindkraft II - Vindkraft i drift och effekter på renar och renskötsel. Institutionen för husdjurens utfodring och vård Sveriges lantbruksuniversitet. Rapport 294.

Skarin A. & Moudud A., 2017. Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during preconstruction, construction, and operation. Ecology and Evolution. Volume 7, sivut 3870–3882.

Skarin A., Sandström P. & Moudud A., 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution. Vol. 8, sivut 9906–9919.

Skarin A., Sandström P., Brandão Nebuhr B., Moudud A. & Adler S., 2021. Renar, renskötsel och vindkraft. Vinter- och barmarksbete. Vindval. Rapport 7011.

Skarin A., Brandão Nebuhr B., Sandström P. & Tommervik H., 2022. Den ekologiska bevisföring-en i Fosenmålet. Analys av renens användning av vinterbetesmarkerna och konsekvenser av vindkraftutbyggnad. Tidsskrift for utmarksforskning 1/2022.

Smallwood, K. & Thelander, C. 2005. Bird Mortality at the Altamont Pass Wind Resource Area: March 1998–September 2001. Subcontract report NREL/SR-500-36973. http://www.osti.gov/bridge, https://doi.org/10.2172/15020305

Smallwood, K.S. and Thelander, C.G. 2008. Bird mortality in Altamont Pass Wind Resource Area, California. Journal of Wildlife Management 72: 215–223.

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.

Sipilä M., Horsmanheimo S., Tuomimäki L., Stén J. & Maskey N. (2015). Loppuraportti: Tuulivoimaloiden vaikutus matkaviestin- ja TV-verkkoihin. Tutkimusraportti VTT-R-00332-15.

Sisäministeriö. 2012. Opas turvetuotantoalueiden paloturvallisuudesta. Sisäinen turvallisuus. Sisäasiainministeriön julkaisuja 31/2012. Helsinki.

Slawsky, L. M., Zhou, L., Baidya Roy, S., Xia, G., Vuille, M., & Harris, R. A. 2015. Observed thermal impacts of wind farms over northern Illinois. Sensors, 15(7), 14981-15005. https://doi.org/10.3390/s150714981

Smith, C. M., Barthelmie, R. J., & Pryor, S. C. 2013. In situ observations of the influence of a large onshore wind farm on nearsurface temperature, turbulence intensity and wind speed profiles. Environmental Research Letters, 8(3), 034006. DOI: 10.1088/1748-9326/8/3/034006

Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö ry. 2013. SPEK opastaa 28, Tuulivoimaloiden paloturvallisuus.

Suomen ympäristökeskus. 2015. Suokasvillisuusvyöhykkeet. [https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B193219CE-197F-4717-8D40-E7EDF6884A1E%7D].

Suomen ympäristökeskus, 2023. Kuntien ja alueisen khk-päästöt. Saatavissa: https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/.

Suomen ympäristökeskus. Yleiskaavapalvelu, 2022

SYKE 2025. Maankäytön peitto ja häiriöalueet. Metatiedot: päivitetty 2.4.2025. https://geoportal.ymparisto.fi/meta/julkinen/dokumentit/Maank%C3%A4yt%C3%B6n_peitto_ja_h%C3%A4iri%C…

Suomen ympäristökeskuksen avoin Hertta tietokanta

SYKE 2012. Happamien sulfaattimaiden aiheuttamat vesistövaikutukset ja kalakuolemat Suomessa https://core.ac.uk/download/pdf/52270717.pdf

SYKE 2021, Kaivon rakentaminen. Osoitteesta: https://www.vesi.fi/vesitieto/kaivon-rakentaminen/

SYKE 2024, Purohelmi-aineisto, https://www.syke.fi/fi/projektit/pienten-virtavesien-valtakunnallinen-tilan-arviointi-ja-mallinnus-purohelmi

SYKE Koekalastusrekisteri (2025). Suomen ympäristökeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen Koekalastusrekisteri/Sähkökoekalastus-järjestelmä. Haettu 3.6.2025

SYKE, avoin tieto. Avoimet ympäristötietojärjestelmät. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat

Taubmann, J., Kammerle, J.L., Andren, H., Braunisch, V., Storch, I., Fiedler, W., Suchant, R., Coppes, J., 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife Biology 2021 (1).

Telia Finland Oyj 2023. Kuuluvuuskartta: Puhe ja viestit. Haettu 15.10.2023 osoitteesta https://www.telia.fi/asiakastuki/kuuluvuuskartta

THL. 2020. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos - Ilmansaasteet. Saatavilla: https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ilmansaasteet.

Tilastokeskus, 2023. Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa, 1990–2022*. Saatavissa: https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__khki/statfin_khki_pxt_138v.px/

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. & Rana, P. (2023). How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? - A systematic review. Biological Conservation 288 (2023) 110382. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110382.

Tornion kaupunki (2023). Tornion yleiskaava 2040. Haettu 7.12.2023. https://www.tornio.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus-ja-mittaus/kaavat-ja-kaupunkisuunnittelu/tornion-yleiskaava-2040/

Traficom (2022a). Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille ja haittavaikutusten vähenstäminen. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimala_taajuusliite.pdf

Traficom (2022b). Tietoa tuulivoimaloiden rakentajille. Haettu 22.8.2023 osoitteesta https://www.traficom.fi/fi/viestinta/viestintaverkot/tietoa-tuulivoimaloiden-rakentajille

Turunen, A., Tiittanen, P. & Lanki, T. 2016. Meluhaittojen kokeminen ja oireilu yhdeksällä tuulivoima-alueella Suomessa. Ympäristö ja terveys -lehti 5/ 2016, 47. vsk. https://www.julkari.fi/handle/10024/131157

Tyler N., Stokkan K-A., Hogg C., Nellemann C., Vistnes A-I. & Jeffery G. 2014. Ultraviolet Vision and Avoidance of Power Lines in Birds and Mammals. Conservation Biology, Volume 28:3, sivut 630–632.

Tyler N., Stokkan K-A., Hogg C., Nellemann C. & Vistnes A-I. 2016. Cryptic impact: Visual detection of corona light and avoidance of power lines by reindeer. Wildlife Society Bulletin. Volume 40:1.

Tyrväinen, L, Savonen, E, Simkin, J, 2017. Kohti suomalaista terveysmetsän mallia. Luonnonvarakeskus.

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2023. Uusiutuva energia Suomessa. Saatavissa: https://tem.fi/uusiutuva-energia

Ukkonen, R. (2023). Rikkoutuneesta tuulivoimalasta roiskui hydrauliikkaöljyä luontoon satojen metrien alueelle Pyhäjoella. YLE Uutiset 1.8.2023. Haettu 31.10. osoitteesta https://yle.fi/a/74-20043333

UNECE, 2022. Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources. Saatavissa: https://unece.org/sites/default/files/2022-04/LCA_3_FINAL%20March%202022.pdf

VanderMolen, J., & Nordman, E. 2014. Wind Farms and Navigation: Potential Impacts for Radar, Air Traffic and Marine Navigation. https://repository.library.noaa.gov/view/noaa/45977/noaa_45977_DS1.pdf

VEMALA. Vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä VEMALA. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Vesi/Mallit_ja_tyokalut/Vesienhoidon_mallit/Vedenlaadun_ja_ravinnekuormituksen_mallinnus_ja_arviointijarjestelma__VEMALA

Vesilaki 27.5.2011/587.

Walsh-Thomas, J. M., Cervone, G., Agouris, P., & Manca, G. 2012. Further evidence of impacts of largescale wind farms on land surface temperature. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 16(8), 6432-6437. https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.07.004

Whitfield, D.P. & Madders, M. 2006. A review of the impacts of wind farms on hen harriers Circus cyaneus and an estimation of collision avoidance rates. Natural Research Information Note 1 (revised). Natural Research Ltd, Banchory, UK.

Xia, G., Zhou, L., Freedman, J. M., Roy, S. B., Harris, R. A., & Cervarich, M. C. 2016. A case study of effects of atmospheric boundary layer turbulence, wind speed, and stability on wind farm induced temperature changes using observations from a field campaign. Climate Dynamics, 46, 2179-2196. https://link.springer.com/article/10.1007/s00382-015-2696-9

Xu, L., Pang, M., Zhang, L., Poganietz, W.R. & Marathe, S.D. 2018. Life cycle assessment of on-shore wind power systems in China. Resources, Conservation and Recy-cling. Volume 132, May 2018, Pages 361–368. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.06.014

Yang, J., Song, D. & Wu, F. 2017. Regional variations of environmental co-benefits of wind power generation in China. Applied Energy Volume 206, 15 November 2017, Sivut 1267–1281. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.10.016

Ylisirniö, A.-L., Mönkkönen, M., Hallikainen, V., Ranta-Maunus, T., & Kouki, J. 2016. Woodland key habitats in preserving polypore diversity in boreal forests: Effects of patch size, stand structure and microclimate. Forest Ecology and Management. 373: 138–148. https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.04.042

Ympäristöministeriö (1993a). Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö I. Ympäristönsuojeluosasto, mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö. 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. 121 s.

Ympäristöministeriö (2013b). Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/items/784c8e3b-f22c-47bb-9a8e-8523c81e71c7

Ympäristöministeriö (2021). Eteläinen Lappi, valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_18%20Etel%C3%A4inen%20Lappi.pdf

Ympäristöministeriö (2024a). Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Päivitys 2024. Ympäristöministeriö julkaisuja 2024:29. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/items/dba17c7e-383d-4a44-9a5e-1931a467ba5d

Ympäristöministeriö (2024b). Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Julkaistu 20.4.2022 / Päivitetty 28.8.2024. https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/arvokkaat-maisema-alueet

Zhou, L., Tian, Y., Baidya Roy, S., Dai, Y., & Chen, H. 2013. Diurnal and seasonal variations of wind farm impacts on land surface temperature over western Texas. Climate dynamics, 41, 307–326. https://link.springer.com/article/10.1007/s00382-012-1485-y

Paikkatietoaineistot:

Birdlife 2023: FINIBA-alueet, IBA-alueet, MAALI -alueet
https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/
https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/
https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/

GTK 2017, Kallioperä 1:200 000 Hakku-palvelu 2017.
https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search?location_id=32

GTK 2019, WMS, Maaperä 1:200 000, maalajit.
https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search?location_id=32

Jyväskylän yliopisto 2023. LIPAS-tietokanta.
https://www.lipas.fi/etusivu

Luonnonvarakeskus ja osittain Suomen ympäristökeskus, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes, Maanmittauslaitos (1997–2016). Poronhoidon häiriöalueet. Haettu 1.9.2025 osoitteesta https://ckan.ymparisto.fi/dataset/poronhoidon-hairioalueet

Luonnonvarakeskus ja osittain Suomen ympäristökeskus, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes, Maanmittauslaitos (1997–2016). Poronhoidon laidunluokitus. Haettu 1.9.2025 osoitteesta https://ckan.ymparisto.fi/fi/dataset/poronhoitoalueiden-laidunluokitus

Suomen ympäristökeskus, Luonnonvarakeskus , Paliskuntain yhdistys ja Isosydänmaan (06/2024) ja Narkauksen (05 / 2022) paliskunnat. Poronhoidon paikkatiedot -aineisto.

MML 2023, Maastotietokanta

Museovirasto 2023. Kulttuuriympäristön paikkatietoaineistot, https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot.

Suomen tuuliatlas 2024
http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/

SYKE 2021-2025, Ladattavat paikkatietoaineistot.
https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot

SYKE 2025, Virtavesien lohikalakannat.
https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BE22D5675-EBA1-4441-8B7A-A222B5D464E5%7D

Air Navigation Services Finland. Korkeusrajoitukset paikkatietona. https://www.ansfinland.fi/fi/palvelumme/lentoesteet/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona

Väylävirasto 2023, tierekisteriaineistot
https://suomenvaylat.vayla.fi/

Fingrid 2022. Sähköntuotannon CO2-päästöarvio. https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinainformaatio/co2/

UNECE 2021. Life Cycle Assessment of Electricity Generation Options. https://unece.org/sites/default/files/2021-10/LCA-2.pdf

Fox, A., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T. & Petersen, I. 2006. Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. Ibis, 148: 129– 144.

Heiskanen & Luoto Oy 2015. Pirkanmaan maakuntakaava 2040. Arkeologisen kulttuuriperinnön potentiaalin arviointi tuulivoima-alueilla 2016. https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/tuulivoima

Helldin, J., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A., Widemo, F. 2012. The Impacts of Wind Power on Terrestrial Mammals - A Synthesis (Report No. 6510). Report by Vindval. Report for Swedish Environmental Protection Agency (EPA).

Helldin, J.O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F., 2012. The impacats of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. Vindval, 53 s.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A., Liukko, U.-M. (toim.). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 708 s.

Hötker, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, M. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats – facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

Ilmatieteen laitos 2020. Suomen tutkaverkko. https://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko

Suomen kuntatekniikan yhdistys. Kadun suunnittelun ohjeet, Tärinä (https://katu2020.info/2020/2020/09/30/tarina/)

Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (2005/503). https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2005/20050503

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017).

Langston, R. & Pullan, J. 2003. Windfarms and Birds: An Analysis of the Effects of Windfarms on Birds, and Guidance on Environmental Assessment Criteria and Site Selection Issues. RSPB/Birdlife International Report. Strasbourg, France.

Luonnonsuojelulaki (1096/1996)

Luonnonsuojelulaki 20.12.1996/1096

Mikkonen, A. & Aarni, M., 2013. Mitä suomalaiset ajattelevat tuulivoimasta. STY, Energiateollisuus, Motiva, Global Wind Day.

Metsähallitus (2023). Perinnebiotooppikuviot.

Pearce-Higgins, J., Stephen, L., Douse, A. & Langston, R. 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. Journal of Applied Ecology. 49:386–394.

Pirkanmaan liitto, 2020. Hiilineutraali Pirkanmaa 2030 -tiekartta.

Reinikainen, K. & Karjalainen, T. P. 2005. Sosiaalisten vaikutusten arviointi voimajohtohankkeissa. Stakes, työpapereita 2/ 2005, Helsinki.

Taloustutkimus, FCG 2022. Tuulivoima -vaikutus kiinteistöjen hintoihin.

Tiainen T. 2022. Takakangas-Pihlajanharju tuulivoimahankkeen arkeologinen inventointi. Heilu Oy. 15.7.2022.

Trafi 2013. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi. 12.11.2013.

Tyrväinen, L, Savonen, E, Simkin, J, 2017. Kohti suomalaista terveysmetsän mallia. Luonnonvarakeskus 2017.

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017).

Vesilaki (587/2011)

Ympäristöministeriö 1993. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö. Osa II. Mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö 1993. Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö. Osa I. Mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

Ympäristöministeriö 2015. Keski-Suomi. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (MAPIO-työryhmän ehdotus). SYKE. 2015.

Ympäristöministeriö 2016. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Julkaisu Suomen ympäristö 1 / 2016.

Ympäristöministeriö 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016.

Ympäristöministeriö 2017. YVA-lainsäädännön keskeiset muutokset. YVA-lainsäädännön uudistuksen koulutuspäivä. 12.5.2017 Ympäristöministeriö. Esityskalvot.

Ympäristöministeriö 2022, Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin – opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. YM julkaisuja 2022:3.

Ympäristönsuojelulaki (527/2014)

92/43/EEC: Neuvoston direktiivi; luonnonvaraisten elinympäristöjen ja luonnonvaraisten eläinten ja kasvien suojelusta; EYVL 1992 L 206.